



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ODONTOLOGIA
ÁREA DE CONCENTRAÇÃO – IMPLANTODONTIA**

MAURÍCIO ASSUNÇÃO PEREIRA

**A INFLUÊNCIA DA GEOMETRIA DO IMPLANTE NA
PERDA ÓSSEA PERI-IMPLANTAR: UM ESTUDO DE
CORTE TRANSVERSAL EM HUMANOS**

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

**FLORIANÓPOLIS, SC
2015**

Maurício Assunção Pereira

**A INFLUÊNCIA DA GEOMETRIA DO IMPLANTE NA PERDA
ÓSSEA PERI-IMPLANTAR: UM ESTUDO DE CORTE
TRANSVERSAL EM HUMANOS**

Dissertação submetida ao
Programa de Pós-Graduação em
Odontologia do Centro de Ciências
da Saúde da Universidade Federal
de Santa Catarina para a obtenção
do Título de Mestre em
Odontologia, área de concentração
em Implantodontia.
Orientador: Prof. Dr. Marco
Aurélio Bianchini

Florianópolis, SC
2015

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,
através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária da UFSC.

Pereira, Mauricio Assunção

A INFLUÊNCIA DA GEOMETRIA DO IMPLANTE NA PERDA ÓSSEA
PERI-IMPLANTAR: UM ESTUDO DE CORTE TRANSVERSAL EM HUMANOSA
INFLUÊNCIA DA GEOMETRIA DO IMPLANTE NA PERDA ÓSSEA PERI-
IMPLANTAR: UM ESTUDO DE CORTE TRANSVERSAL EM HUMANOS /
Mauricio Assunção Pereira ; orientador, Marco Aurélio
Bianchini - Florianópolis, SC, 2015.

148 p.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Santa
Catarina, Centro de Ciências da Saúde. Programa de Pós-
Graduação em Odontologia.

Inclui referências

1. Odontologia. 2. Geometria do Implante. 3. Perda Óssea
Peri-Implantar. 4. Colar Liso. 5. Desenho Cônico. I.
Bianchini, Marco Aurélio. II. Universidade Federal de
Santa Catarina. Programa de Pós-Graduação em Odontologia.
III. Título.

A INFLUÊNCIA DA GEOMETRIA DO IMPLANTE NA PERDA ÓSSEA PERI-IMPLANTAR: UM ESTUDO DE CORTE TRANSVERSAL EM HUMANOS

por

Maurício Assunção Pereira

Esta Dissertação foi julgada adequada para obtenção do título de Mestre em Odontologia – Área de Concentração Implantodontia, e aprovada em sua forma final pelo Programa de Pós-Graduação em Odontologia da Universidade Federal de Santa Catarina.

Florianópolis, 23 de fevereiro de 2015.

Prof^ª. Dr^ª. Izabel Cristina Santos Almeida
Coordenadora do Curso

Banca Examinadora:

Prof. Dr. Marco Aurélio Bianchini
Orientador/UFSC

Prof. Dr. Elcio Marcantônio Júnior
Faculdade de Odontologia de Araraquara

Prof. Dr. Antônio Carlos Cardoso
Universidade Federal de Santa Catarina

Prof. Dr. César Augusto Magalhães Benfatti
Universidade Federal de Santa Catarina

Prof. Dr. Ricardo de Souza Magini
Suplente/Universidade Federal de Santa Catarina

Em especial ao meu filho, Mauro Pereira Neto, que cresceu junto com esse sonho e tornou-se a fonte de alegria para os meus dias em todo o período do Mestrado.



AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, pela sua criação e por ter me guiado até aqui, muitas vezes eu reclamei dos obstáculos e das dificuldades que insistiam em mudar o caminho que eu planejava. Hoje entendo que havia um propósito. “O coração do homem pode fazer planos, mas a resposta certa dos lábios vem do SENHOR”(Provérbios 16:1).

À minha esposa, Valéria Von Atzingen Faria, pelo longo caminho que percorremos juntos e por me proporcionar a força para levantar nos dias mais difíceis. Obrigado pela sua paciência, por insistir comigo quando eu quis desistir, por me acalmar quando eu fiquei nervoso e pela atenção dedicada ao Maurinho quando eu estive ausente.

Aos meus pais, Mauro Pereira e Eliana Alzira Ribeiro Pereira, pelo amor e educação que me ofertaram os quais sempre estimularam a formação intelectual e a busca do conhecimento. “- *Tem que estudar meu filho...*”.

Ao meu Orientador, Professor Marco Aurélio Bianchini, por assumir uma relação franca comigo desde o início deste curso e por não se omitir a responsabilidade de nortear o caminho na sua linha de pesquisa. Confesso que foi um grande desafio para mim e todo o conhecimento adquirido na área de alterações inflamatórias peri-implantares é mérito seu.

Ao Professor Antônio Carlos Cardoso, por tudo que me ensinou durante o Mestrado e vem me ensinando fora do curso. Foi muita sorte voltar para os bancos da Universidade e encontrar um Professor que fosse capaz de me ensinar e fazer gostar de Oclusão. Desde que cheguei na UFSC o Professor “AC” (como é chamado entre os alunos) foi incansável na arte de ensinar, seja na clínica de Prótese, seja na arte de lecionar. As minhas aulas definitivamente não são as mesmas, existem as aulas antes do “AC” e depois do “AC”. Obrigado pela disposição e paciência conosco Professor.

Ao Professor Ricardo de Souza Magini, pelo conhecimento passado na área de Periodontia e Bioengenharia, que me possibilitaram evoluir e dar mais atenção aos tecidos moles para obter uma estética peri-implantar mais harmônica. Obrigado pela humildade e por sempre me alertar que a soberba não tem espaço para o verdadeiro Mestre.

Ao Professor César, pelos ensinamentos passados na Clínica de Implantodontia, pela postura observadora e correções que sempre fez para que nós, alunos do CEPID, pudéssemos ministrar melhores aulas. Agradeço por despertar em mim o olhar crítico durante as aulas e sobre as pesquisas.

Aos meus colegas Abraão Prado, Carolina Morsch, Gabriela Juanito, Juan Felipe e Letícia Bins agradeço pela amizade sincera e união que estabelecemos desde o início do curso. Andamos juntos com alegria durante os últimos dois anos. Dividimos muito conhecimento, pacientes, trabalhos, histórias e também nos divertimos a beça. Sou grato a vocês por me mostrarem o quão bom é fazer amigos.

Aos colegas do Doutorado Artur, Bernardo, Cintia, Cléssius, e Gil pela ajuda e ensinamentos na composição de aulas e manejo de casos clínicos. Também agradeço aos colegas João Gustavo e Guenther pela ajuda que me deram, desde o primeiro dia até hoje, na linha de pesquisa.

Aos colegas do Mestrado Bruna, Brendan, Daniel, Felipe, Gabriel, Jair e Miguel pela paciência que tiveram comigo e pela dedicação prestada durante as atividades clínicas.

A Silvano Costa por toda a ajuda desde a minha chegada ao CEPID. Sua dedicação e auxílio foram fundamentais para o desenrolar das minhas atividades clínicas, em especial a Pesquisa do Professor Bianchini.

Aos meus colegas de profissão no CEO de São José e no CEO de Florianópolis. Agradeço em especial a Isabel Poletto e Djalma Mariano que me receberam em Florianópolis e me facilitaram os horários de trabalho para que eu concluísse esse curso.

As minhas auxiliares, Teresinha no CEO de São José, Cibeli, Cida, Giane, Ilma, Tatiana e Tatiane no CEO de Florianópolis, pela harmonia no ambiente de trabalho e pelos cuidados e atenção prestados a minha atividade e agenda.

Ao Professor Nilton e Mônica por me concederem o banco de dados da FUNDECTO e se disponibilizarem para tirar todas as dúvidas que apareceram durante a realização deste trabalho.

Aos alunos do Centro de Ensino e Pesquisas em Implantes Dentários – CEPID – por me proporcionarem a chance de ganhar experiência como docente. Agradeço em especial ao acadêmico Guilherme Caldas que, realizando seu trabalho de conclusão de curso sob nossa orientação na mesma linha de pesquisa, tem me motivado a continuar no caminho da pesquisa e do ensino.

Aos pacientes, pela confiança depositada no meu trabalho.

Agradeço à Universidade Federal de Santa Catarina e todos os funcionários. Nesta Instituição de Ensino caminhei durante dois anos seguidos, aqui achei dois tesouros: conhecimento e amizade.

Muito Obrigado a todos!

“Quando eu era menino, falava como menino,
sentia como menino, pensava como menino;
quando cheguei a ser homem, desisti das coisas
próprias de menino.

Porque, agora, vemos como em espelho,
obscuramente; então, veremos face a face. Agora,
conheço em parte; então, conhecerei como
também sou conhecido.

Agora, pois, permanecem a fê, a esperança e o
amor, estes três; porém o maior destes é o amor”.
(1CO 13:11-13)

RESUMO

Objetivo: O objetivo deste estudo foi verificar a influência da geometria do implante na perda óssea peri-implantar.

Materiais e métodos: Pacientes tratados com implantes de titânio Implacil De Bortoli (São Paulo, Brasil) na Fundação para o Desenvolvimento Científico e Tecnológico da Odontologia (FUNDECTO), da Universidade de São Paulo (USP), no período de 1998 a 2012 foram chamados para consulta de manutenção. Entre Abril a Novembro de 2013, foram examinados 183 pacientes reabilitados com 916 implantes em função por pelo menos um ano. A variável perda óssea marginal foi avaliada segundo o fator: tipo de implante (forma cilíndrica ou cônica e conexão hexagonal interna ou externa).

Resultados: O teste t para médias de amostras independentes com variâncias desconhecidas mostrou perda óssea significativa maior para os implantes cilíndricos quando se considera como ponto de referência coronal para aferir a perda óssea o topo do implante. Mas, quando se utiliza a base do colar liso como ponto de referência coronal para aferição, a situação se inverte e os implantes de forma cônica apresentam perda óssea significativamente maior.

Conclusões: Todos os grupos de implantes estudados apresentaram baixos valores de perda óssea peri-implantar. A geometria do implante e o comprimento do colar liso têm significativa influência na perda óssea peri-implantar. Implantes cônicos, com micro espiras cervicais e menor comprimento de colar liso, mostraram menor perda óssea marginal

Palavras-chave: Implantes Dentários. Perda Óssea. Geometria do Implante. Desenho cônico. Colar liso.

ABSTRACT

Objective: The aim of this study was to investigate the influence of implant geometry in peri-implant bone loss.

Materials and methods: From April to November 2013, there were examined 183 patients treated with osseointegrated implants (Implacil De Bortoli, Sao Paulo, Brazil) performed at FUNDECTO (University of Sao Paulo - USP) from 1998 to 2012, rehabilitated with 916 implants in function for 1 year at least. The variable marginal bone loss was assessed according to the factor type of implant (cylindrical or conical shape and internal or external hexagonal connection).

Results: The t test for means of independent samples with unknown variance showed significant greater bone loss for cylindrical implants when considering the top of the implant as coronal reference point to measure bone loss the. But, when the base of smooth neck was used as a coronal reference point for measuring the conical implants have significantly higher bone loss.

Conclusions: All studied implant groups had low peri-implant bone loss values. The implant geometry and the smooth neck length significantly influence peri-implant bone loss. Tapered implants with shorter smooth neck length and cervical micro threads had lower marginal bone loss.

Key-words: Dental implants. Bone Loss. Implant geometry. Conical design. Smooth Neck.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Implantes analisados	109
Figura 2: Radiografia Panorâmica com implantes instalados no nível ósseo.....	109
Figura 3: Aferição da instalação dos implantes sobre a Radiografia Panorâmica. Calibração do software com a medida real do comprimento do implante.....	110
Figura 4: Aferição da instalação dos implantes por mesial e distal.....	110
Figura 5: Implante com a junção entre a superfície rugosa do corpo do implante e a superfície lisa do colar intraóssea.....	111
Figura 6: Implante após 6 anos de prótese com função mastigatória, aferição da perda óssea marginal segundo a Referência Coronal espaço entre a plataforma do implante e o componente protético (Ref. Plat.) por mesial.....	112
Figura 7: Implante após 6 anos de prótese com função mastigatória, aferição da perda óssea marginal segundo a Referência Coronal espaço entre a plataforma do implante e o componente protético (Ref. Plat.) por distal.....	113
Figura 8: Avaliação da Perda Óssea Marginal, calibração do software com a medida real do comprimento do implante.....	114
Figura 9: Avaliação da Perda Óssea Marginal segundo a Referência Coronal espaço entre a plataforma do implante e o componente protético (Ref. Plat.).....	115
Figura 10: Avaliação da Perda Óssea Marginal segundo a Referência Coronal base do Colar Liso (Ref. CL).....	116

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Média de perda óssea marginal dos implantes aferidos e os diferentes pontos de referência coronal.....58 e 93

Tabela 2: Média de perda óssea marginal dos implantes aferidos segundo a forma e os diferentes pontos de referência coronal.....58 e 93

Tabela 3: Média de perda óssea marginal dos implantes com mais de cinco anos em função segundo os diferentes pontos de referência coronal.....59 e 94

Tabela 4: Média de perda óssea marginal dos implantes com mais de cinco anos em função segundo a forma do implante e os diferentes pontos de referência coronal.....60 e 95

LISTA DE GRÁFICOS

- Gráfico 1** - Distribuição dos Implantes de acordo com a Perda Óssea Marginal e tempo de carga oclusal..... 53 e 89
- Gráfico 2** - Distribuição dos Implantes de acordo com a Perda Óssea Marginal com referência coronal o espaço entre a plataforma do implante e o componente protético (Ref. Plat.).....55 e 91
- Gráfico 3** - Distribuição dos Implantes de acordo com a Perda Óssea Marginal com referência coronal a base do Colar Liso (Ref. CL).....57 e 92

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CCS – Centro de Ciências da Saúde
CEPID – Centro de Ensino e Pesquisa em Implantes Dentários
CIL – Cilíndricos
CIL HE – Implantes Cilíndricos com conexão hexagonal externa
CIL HI – Implantes Cilíndricos com conexão hexagonal interna
CON – Cônicos
CON HE - Implantes Cônicos com conexão hexagonal externa
CON HI - Implantes Cônicos com conexão hexagonal interna
DP – Desvio Padrão
FUNDECTO – Fundação para o Desenvolvimento Científico e Tecnológico da Odontologia
HE – Hexagonal Externa
HI – Hexagonal Interna
Ref. CL - Referência Coronal Colar Liso (referência para aferir a perda óssea marginal)
Ref. Plat. – Referência Coronal espaço entre a plataforma do implante e o componente protético (referência para aferir a perda óssea marginal)
UFSC – Universidade Federal de Santa Catarina
UNIP – Universidade Paulista
USP – Universidade de São Paulo
3D – Terceira Dimensão

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO E CONTEXTUALIZAÇÃO	27
2 ARTIGO.....	35
3 ARTICLE.....	73
4 FIGURAS.....	107
5 BIBLIOGRAFIA CONSULTADA.....	115
 6 APÊNDICE	
CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO.....	121
 7 ANEXOS	
ANEXO A – PARECER DO COMITÊ DE ÉTICA E PESQUISA	
EM SERES HUMANOS	123
ANEXO B – NORMAS PARA PUBLICAÇÃO.....	125
 8 PRODUÇÃO CIENTÍFICA DURANTE O MESTRADO	147

1 INTRODUÇÃO E CONTEXTUALIZAÇÃO

Uma vez obtida uma ancoragem rígida do implante, propriamente dito, no tecido ósseo, a prótese sobre implante pode ser afixada diretamente na plataforma do implante ou através de um pilar de conexão protética intermediário. Consequentemente, uma ou duas interfaces são criadas e estas podem estar acima, no mesmo nível ou abaixo da crista óssea (COCHRAN et al., 2009; HERMANN, J. S.; BUSER; et al., 2001). Essa comunicação do implante, ancorado no tecido ósseo, com o meio externo (oral) provoca alterações na crista óssea e nos tecidos moles peri-implantares (BERGLUNDH; LINDHE, 1996; HERMANN, J. S.; BUSER; SCHENK; COCHRAN, 2000; HERMANN, J. S. et al., 1997; LINDHE; BERGLUNDH, 1998).

Quando esse acesso definitivo a plataforma do implante é criado, imediatamente em implantes não submersos (técnica de um estágio) ou após o período de osseointegração e reabertura nos implantes submersos (técnica de dois estágios), uma fase de cicatrização com maior perda óssea ocorre para acomodação dos tecidos moles (ENGQUIST et al., 2002; HERMANN, F.; LERNER; PALTI, 2007). Portanto, após o primeiro ano em função, uma reabsorção óssea até a primeira rosca do implante denominada “saucerização” é frequentemente visualizada radiograficamente (OH et al., 2002).

Exames radiográficos periapicais e panorâmicos têm sido rotineiramente utilizados para aferir a perda óssea longitudinal ao redor dos implantes (ALBREKTSSON et al., 1986; BRATU; TANDLICH; SHAPIRA, 2009; CHUNG et al., 2007; COCHRAN et al., 2009; DE BRUYN et al., 2013; DE SOUZA et al., 2013; GALINDO-MORENO et al., 2005; HANGGI et al., 2005; HARTMAN; COCHRAN, 2004; HERMANN, J. S.; SCHOOLFIELD; et al., 2001; NICKENIG et al., 2013; NITZAN et al., 2005; SCHULDT FILHO et al., 2014; VAZQUEZ ALVAREZ et al., 2014). As tomadas radiográficas são técnicas não invasivas que podem ser utilizadas em vários locais por inúmeras vezes durante uma pesquisa clínica. Além disso, a análise da perda óssea marginal ao redor de implantes em exames radiográficos tem íntima relação com análise da perda óssea marginal na observação por histometria (HERMANN, J. S.; SCHOOLFIELD; et al., 2001).

O momento de realizar a radiografia de controle inicial (baseline) de uma pesquisa que usa a perda óssea marginal como parâmetro de comparação é muito importante. Se a radiografia de controle base for tomada após a fixação da prótese, as alterações da

crista óssea após a cirurgia de inserção do implante até a confecção da coroa final serão perdidas (COCHRAN et al., 2009; DE BRUYN et al., 2013; ENGQUIST et al., 2002). Portanto, a menos que o objetivo da pesquisa seja aferir apenas a perda óssea marginal tardia (excluindo-se o remodelamento inicial), a radiografia de controle (baseline) deve ser executada logo após a instalação do implante.

O remodelamento ósseo inicial pode ser influenciado por aspectos do micro e macro geometria dos implantes (LANG; JEPSEN, 2009). Nesse aspecto, os seguintes parâmetros possuem importante papel no processo de reabsorção óssea inicial: a formação de espaço biológico (BERGLUNDH; LINDHE, 1996; COCHRAN et al., 1997; COCHRAN et al., 2014; DEPORTER et al., 2008; HERMANN, J. S.; BUSER; SCHENK; HIGGINBOTTOM; et al., 2000; HERMANN, J. S.; BUSER; et al., 2001; LINDHE; BERGLUNDH, 1998; PONTES et al., 2008; SCULEAN; GRUBER; BOSSHARDT, 2014), desenho do implante na região cervical (HUH et al., 2014; KIM et al., 2010; NORTON, 1998; STEIN et al., 2009; VANDEWEGHE et al., 2012), presença, comprimento e posicionamento apico-coronal do espaço entre a plataforma do implante e o componente protético e do colar liso em relação à crista óssea (HANGGI et al., 2005; HERMANN, J. S. et al., 2011; SCHWARZ et al., 2008) e adição de micro roscas na cervical do colar (ABRAHAMSSON; BERGLUNDH, 2006; HANSSON, 1999; SHIN et al., 2006; TAN et al., 2011).

O tecido mole, que circunda o componente transmucoso do implante, separa o osso peri-implantar da cavidade oral. Assim como nos dentes existe um espaço biológico, fisiologicamente formado com dimensões estáveis (GARGIULO; WENTZ; ORBAN, 1961) que separa o meio interno do meio oral, a adesão do tecido mole ao implante através de epitélio juncional e adaptação conjuntiva promove um selamento biológico contra agressão externa (ABRAHAMSSON et al., 2002; BERGLUNDH; LINDHE, 1996; SCULEAN et al., 2014). Após criar-se uma comunicação entre o meio externo e o implante, observa-se uma organização do tecido e fibras de colágeno com a formação de uma barreira epitelial completa entre 6 e 8 semanas (BERGLUNDH et al., 2007). Nesse período, caso um espaço mínimo para acomodação do epitélio e tecido conjuntivo esteja indisponível, reabsorção óssea deve ocorrer para garantir o estabelecimento de um adequado espaço biológico (ABRAHAMSSON et al., 1996; ABRAHAMSSON et al., 2002; COCHRAN et al., 2014; HERMANN, J. S.; BUSER; et al., 2001).

Considerando que o estabelecimento de um adequado selamento biológico tem íntima relação com a perda óssea marginal nos períodos iniciais, numerosos desenhos de implante e formas de colar têm sido desenvolvidos com intuito de minimizar o impacto da instalação do implante nos tecidos duro e mole (HERMANN, F. et al., 2007). Assim, o colar cônico foi desenvolvido com o objetivo de adaptarem-se as paredes do alvéolo dentário fresco após a extração (QUIRYNEN; NAERT; VAN STEENBERGHE, 1992). Sua influência na crista óssea marginal com implantes Branemark (colar cônico liso) foi descrita em quatro estudos. Em todos eles foi observada perda óssea ao longo de todo colar somando até 3,6mm do topo do implante até o CONTATO OSSO IMPLANTE no primeiro ano (MALEVEZ; HERMANS; DAELEMANS, 1996; NYSTROM et al., 2004; NYSTROM et al., 1996; QUIRYNEN et al., 1992).

Em um estudo retrospectivo de cinco anos, implantes cilíndricos com colar liso reto (plataforma com mesmo diâmetro do corpo do implante), instalados em humanos, apresentaram significativamente menos perda óssea do que implantes com colar liso em degrau (plataforma minimamente maior que o corpo do implante) (STEIN et al., 2009). Já, Huh et al. (2014) apontam que uma concavidade na porção lateral do colar dos implantes pode favorecer e proteger a adaptação conjuntiva de danos causados pela conexão e desconexão de pilares durante a fase protética ou de manutenção dos implantes. O perfil côncavo foi utilizado na porção cervical da plataforma de implantes de conexão hexagonal externa e os implantes foram colocados de forma que o perfil côncavo ficasse imediatamente acima da crista óssea em cães. Implantes com colar liso e concavidade na porção lateral apresentaram menor reabsorção óssea e melhor adaptação conjuntiva em comparação com implantes com colar liso e reto e implantes com colar rugoso e perfil côncavo em análise histológica e radiográfica (HUH et al., 2014).

Até a década de 90, o colar da maioria dos implantes possuía uma superfície lisa polida com intuito de prevenir acúmulo de biofilme no caso do implante ficar exposto no meio oral devido a perda óssea marginal (MISCH, 1999). Sua influência na crista óssea marginal tem sido investigada em diversos estudos. Hammerle et al. (1996) compararam o posicionamento apico-coronal do colar liso (altura de 2,8mm) de implantes em 11 pacientes. Num grupo, o implante foi colocado com a junção entre a superfície rugosa (tratada) do implante e a superfície lisa do colar ao nível da crista alveolar, enquanto no grupo

teste, a junção entre a superfície tratada do corpo do implante com a superfície lisa do colar foi colocada aproximadamente 1 mm infraóssea. A perda óssea marginal encontrada na avaliação radiográfica após um ano em função foi cerca de 2,3 mm no grupo teste e 1,0 mm para o controle. A inserção do colar com superfície lisa no interior do tecido ósseo resultou em maior perda óssea marginal (HAMMERLE et al., 1996). Da mesma forma, Hanggi et al. (2005), em um estudo retrospectivo realizado em pacientes tratados com implantes não submersos com diferentes alturas de colar liso (2,8mm e 1,8mm), observaram que o tecido ósseo remodelou até a linha de junção entre a superfície rugosa do corpo do implante e a superfície lisa do colar, independentemente do comprimento da porção lisa, e concluem que não há perda óssea adicional ao se diminuir o comprimento do colar liso (HANGGI et al., 2005).

Schwarz et al. (2008) compararam a perda óssea apresentada por implantes idênticos não submersos com diferentes tipos de colar inseridos na mesma profundidade em relação à crista óssea mandibular de cães. Maior perda óssea marginal foi observada nos implantes com maior colar liso (1,6mm), pois parte do seu colar liso foi inserida no tecido ósseo (1,2mm), em comparação com implantes de colar rugoso com mínima porção lisa (0,4mm) deixada supraóssea no experimento (SCHWARZ et al., 2008).

A junção entre a superfície tratada do corpo do implante com a superfície lisa do colar serve como guia para o modelamento ósseo marginal dos implantes não submersos. Já o posicionamento do espaço entre a plataforma e o intermediário protético em relação à crista óssea influenciam a perda óssea marginal inicial dos implantes submersos (HERMANN, J. S.; BUSER; et al., 2001; HERMANN, J. S. et al., 1997). No caso do espaço entre a plataforma do implante e o componente protético, em implantes submersos, ser posicionado 1 mm acima da crista óssea, o primeiro contato entre osso e implante após remodelamento inicial se aproxima da junção entre a superfície tratada do corpo do implante com a superfície lisa do colar assumindo comportamento semelhante aos implantes não submersos (HERMANN, J. S.; BUSER; SCHENK; COCHRAN, 2000). Nesse sentido, Davarpanah et al. (2000) enfatizam uma técnica cirúrgica sem alargamento ósseo cervical (uso de counter-sink) e posicionamento supraósseo do colar do implante como forma de melhorar a relação apico-coronal com os dentes adjacentes e diminuir a perda óssea

marginal decorrente da estruturação do espaço biológico (DAVARPANA; MARTINEZ; TECUCIANU, 2000).

O emprego dessa técnica tem relação com os resultados do estudo realizado por Hartman e Cochran (2004) em humanos. Os autores posicionaram implantes de um estágio com a junção entre a superfície tratada do corpo do implante com a superfície lisa do colar no nível ósseo (colar liso supraósseo) em reabilitações mandibulares. Em contrapartida, os implantes instalados na maxila foram instalados com a junção entre a superfície tratada do corpo do implante com a superfície lisa do colar aproximadamente 1,3mm infraóssea. Após cinco anos de acompanhamento, os autores destacam que maior perda óssea ocorreu nos primeiros seis meses e, apesar dos implantes posicionados na mandíbula mostrarem menor perda óssea marginal que os instalados na maxila (0,68mm e 1,9mm respectivamente), os implantes apresentaram distâncias semelhantes entre a plataforma (topo do implante) e o primeiro contato entre osso e implante (3,4mm e 3,2mm respectivamente). Tais achados indicam que a magnitude do remodelamento ósseo inicial é dependente do posicionamento apico-coronal dos implantes e reforçam a necessidade de um espaço mínimo para o adequado estabelecimento do espaço biológico (HARTMAN; COCHRAN, 2004).

Da mesma maneira, Tan et al. (2011) compararam em humanos dois implantes com diferentes comprimentos de colar liso (2,8mm e 1,8mm) instalados de forma a manter a mesma altura de colar supraósseo. Como consequência do posicionamento apico-coronal dos implantes, a junção entre a superfície tratada do corpo do implante com a superfície lisa do colar dos implantes de colar mais longo situou-se em torno de 1 mm infraóssea. Ao final de um ano, a perda óssea marginal média dos implantes com a junção entre a superfície tratada do corpo do implante com a superfície lisa do colar infraóssea foi significativamente maior (1,31mm) em comparação aos implantes posicionados com junção entre a superfície tratada do corpo do implante com a superfície lisa do colar no nível ósseo (0,87mm). Contudo, a distância do topo do implante ao primeiro contato entre osso e implante foi semelhante para os dois implantes (TAN et al., 2011).

Implantes que possuem a junção entre a superfície tratada do corpo do implante com a superfície lisa do colar junto ao espaço entre a plataforma do implante e o componente protético, ou seja, superfície tratada de todo o implante incluindo o colar, mostraram significativamente menos perda óssea marginal que implantes com colar

liso quando o espaço entre a plataforma do implante e o componente protético foi colocado acima ou no nível da crista óssea em cães. Ainda, foi observada formação óssea sobre os implantes sem colar liso quando o espaço entre a plataforma do implante e o componente protético foi posicionado 3 mm acima da crista óssea. Nesse modelo, a porção rugosa do implante desnuda no interior do tecido mole pareceu não comprometer o processo de integração dos tecidos (ALOMRANI et al., 2005; HERMANN, J. S. et al., 2011).

Schwarz et al. (2014), em uma revisão sistemática, salientam a importância do correto posicionamento do colar liso e do espaço entre a plataforma do implante e o componente protético em relação à crista óssea para limitar a perda óssea marginal ao redor dos implantes. Para implantes não submersos indica-se o posicionamento da junção entre a superfície tratada do corpo do implante com a superfície lisa do colar supraóssea ou no mesmo nível ósseo. Enquanto que nos implantes submersos o posicionamento infraósseo do colar e do espaço entre a plataforma do implante e o componente protético promovem maior perda óssea marginal, mas favorecem a manutenção óssea sobre a parte rugosa, mantendo-a coberta (SCHWARZ; HEGEWALD; BECKER, 2014).

Hansson (1999) utilizou um modelo matemático em 3D e análise por elementos finitos para inferir a necessidade de micro ou macro retenções no colar com intuito de limitar a perda óssea marginal. O autor afirma que a porção cervical do implante (colar), por distribuir maiores tensões à crista óssea, deveria possuir rugosidade na sua superfície ou elementos de retenção como micro roscas. Essa micro e/ou macro geometria aumentaria a resistência do osso contra a perda óssea marginal pelo bloqueio da força exercida pela superfície do implante na crista óssea (HANSSON, 1999). Seguindo esse pensamento, Abrahamsson e Berglundh (2006) testaram em cães um implante com adição de micro roscas no colar. Os autores observaram que a área de contato osso implante foi significativamente mais elevada no grupo teste (81,8%) do que no grupo controle (sem micro rosca no colar) (72,8%). Além disso, o primeiro contato entre osso e implante foi localizado numa posição mais coronal em implantes com micro roscas na porção cervical. Os autores sugeriram que a geometria do implante exibindo micro roscas no colar interfere positivamente na osseointegração (ABRAHAMSSON; BERGLUNDH, 2006).

Se adição de micro roscas pode interferir na osseointegração, a combinação de micro roscas e tratamento da superfície do colar foram

estudas por Shin et al. (2006). Os autores acompanharam implantes com colar liso, colar tratado sem micro roscas e colar tratado com adição de micro roscas instalados em pacientes durante um ano. Nessa pesquisa, o implante com colar rugoso e adição de micro roscas apresentou menor perda óssea que o implante de colar rugoso sem micro roscas. O implante com colar liso apresentou a maior perda óssea marginal dentre os 3 implantes avaliados. Da mesma forma, dois implantes com corpos cônicos e diferentes colares foram comparados na pesquisa de Bratu et al. (2009). Um implante apresentava colar liso de 1 mm enquanto o outro apresentava colar tratado e micro roscas na cervical. Ambos os implantes foram instalados com o espaço entre a plataforma do implante e o componente protético junto à crista óssea. O implante com colar rugoso e adição de micro roscas apresentou menor perda óssea marginal após um ano de acompanhamento.

Lee et al. (2007) avaliaram a perda óssea marginal em dois implantes com diferentes geometrias. Um implante apresentava colar cônico com micro roscas e o outro era cilíndrico e sem micro roscas. Ambos os implantes apresentavam tratamento de superfície até o espaço entre a plataforma do implante e o componente protético, ou seja, ausência de superfície lisa. Os autores observaram perda óssea marginal significativamente menor nos implantes de colar cônico e micro roscas cervicais. Contudo, a taxa de perda óssea marginal anual se iguala entre o segundo e terceiro ano sugerindo que o possível efeito das micro roscas pode estar relacionado apenas com os eventos iniciais de cicatrização após a inserção do implante e não com a preservação óssea marginal durante a função.

Em uma pesquisa observacional longitudinal prospectiva de cinco anos, Nickenig et al. (2013) utilizaram um desenho de estudo onde os implantes comparados foram instalados no mesmo paciente. Os autores aferiram a perda óssea marginal através de radiografias panorâmicas para comparar o comportamento de um implante com colar liso com outro implante com colar rugoso com micro roscas. Após cinco anos, os implantes de colar liso apresentavam perda óssea marginal média de 1,4mm enquanto os implantes com colar rugoso e micro roscas perda óssea marginal média de 0,7mm. Da mesma forma, Kim et al. (2010) avaliaram implantes com toda superfície tratada e micro roscas no colar, sendo um implante com colar no formato cônico e outro com colar no formato cilíndrico. Os implantes foram posicionados lado a lado no mesmo indivíduo em um total de 12 pacientes. A perda óssea

marginal encontrada após um ano foi mínima em ambos os implantes e não houve diferença estatística entre os resultados.

Na maioria das pesquisas a perda óssea marginal aferida foi maior nos primeiros seis meses após a instalação do implante pela técnica de um estágio e no primeiro ano quando os implantes foram submersos. No período decorrente, a taxa de perda óssea marginal reduziu drasticamente quando aferida. Na verdade, deve-se esperar pouca alteração óssea marginal durante o período de carga funcional após a instalação da prótese (BERGLUNDH; ABRAHAMSSON; LINDHE, 2005; ENGQUIST et al., 2002).

Desta forma há razões para acreditar que a geometria do implante tem significativa importância para a perda óssea peri-implantar nos períodos iniciais, que correspondem à formação do espaço biológico.

O objetivo deste trabalho é comparar, através de um estudo observacional de corte transversal com caráter retrospectivo, o comportamento de quatro tipos de implantes (Implacil De Bortoli, São Paulo/SP, Brasil) com diferentes geometrias: corpo cilíndrico com conexão hexagonal externa (CIL HE), corpo cilíndrico com conexão hexagonal interna (CIL HI), corpo cônico com conexão hexagonal externa (CON HE) e corpo cônico com conexão hexagonal interna (CON HI).

2 ARTIGO

O artigo a seguir encontra-se formatado nas normas do Periódico Journal of Clinical Periodontology

O DESENHO DO IMPLANTE AFETA A PERDA ÓSSEA PERI-IMPLANTAR? UM ESTUDO DE CORTE TRANSVERSAL RETROSPECTIVO EM HUMANOS COM IMPLANTES DE ATÉ 14 ANOS EM FUNÇÃO

Maurício Assunção Pereira *

Guenther Schuldt Filho **

Mônica Abreu Pessoa Rodrigues ***

Nilton De Bortoli Junior ****

Marco Aurélio Bianchini *****

* Mestrando em Implantodontia – Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC)

** Doutorando e Mestre em Implantodontia – Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC)

*** Especialista em Implantodontia – Universidade Paulista (UNIP)

*** Doutor em prótese – Universidade de São Paulo (USP) e Coordenador do curso de implantes da Fundação da Universidade de São Paulo (FUNDECTO-USP)

**** Professor Adjunto III do Departamento de Odontologia – Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC)

Endereço para correspondências: Mauricio Assunção Pereira

Rua Vereador Mário Coelho Pires, 345, Apto 1001

CEP 88101-280 – Bairro: Campinas

São José, Santa Catarina, Brasil

Phone number: + 55 (48) 88343576

E-mail: maurinto@gmail.com

CONFLITO DE INTERESSES E FONTE DE DECLARAÇÃO DE FINANCIAMENTO: Os autores declaram que não têm conflito de interesses.

RESUMO

Objetivo: O objetivo deste estudo foi verificar a influência da geometria do implante na perda óssea peri-implantar.

Materiais e métodos: Pacientes tratados com implantes de titânio Implacil De Bortoli (São Paulo, Brasil) na Fundação para o Desenvolvimento Científico e Tecnológico da Odontologia (FUNDECTO), da Universidade de São Paulo (USP), no período de 1998 a 2012 foram chamados para consulta de manutenção. Entre Abril a Novembro de 2013, foram examinados 183 pacientes reabilitados com 916 implantes em função por pelo menos um ano. A variável perda óssea marginal foi avaliada segundo o fator: tipo de implante (forma cilíndrica ou cônica e conexão hexagonal interna ou externa).

Resultados: O teste t para médias de amostras independentes com variâncias desconhecidas mostrou perda óssea significativa maior para os implantes cilíndricos quando se considera como ponto de referência coronal para aferir a perda óssea o topo do implante. Mas, quando se utiliza a base do colar liso como ponto de referência coronal para aferição, a situação se inverte e os implantes de forma cônica apresentam perda óssea significativamente maior.

Conclusões: Todos os grupos de implantes estudados apresentaram baixos valores de perda óssea peri-implantar. A geometria do implante e o comprimento do colar liso têm significativa influência na perda óssea peri-implantar. Implantes cônicos, com micro espiras cervicais e menor comprimento de colar liso, mostraram menor perda óssea marginal

Palavras-chave: Implantes Dentários. Perda Óssea. Geometria do Implante. Desenho cônico. Colar liso.

RELEVÂNCIA CLÍNICA

Fundamentação científica para o estudo: Embora a terapia com implantes apresente resultados favoráveis em longo prazo, é importante comparar os fatores relacionados com o desenho do implante e seu comportamento em relação à perda óssea peri-implantar.

Principais resultados: A perda óssea marginal aferida está associada com o posicionamento apico-coronal dos implantes e o colar liso dos implantes analisados.

Implicações práticas: A inserção do colar liso do implante no tecido ósseo está relacionada com maior perda óssea marginal. O posicionamento da junção do colar liso com a superfície tratada do corpo do implante junto à crista óssea pode favorecer a manutenção do osso peri-implantar. A utilização de implantes com colar liso menor ou ausência desses pode diminuir a perda óssea marginal.

AGRADECIMENTOS

Gostaríamos de agradecer aos alunos Suzanne Markert e João Victor Meissner – Fundecto, Universidade de São Paulo, São Paulo, Brasil - pela contribuição no desenvolvimento da coleta de dados. Agradecemos também a empresa Micro Imagem, Indaiatuba, São Paulo, Brasil, pelo fornecimento do equipamento utilizado no exame radiográfico.

INTRODUÇÃO

Uma vez obtida uma ancoragem rígida do implante propriamente dito no tecido ósseo, a prótese sobre implante pode ser afixada diretamente na plataforma do implante ou através de um pilar de conexão protética intermediário. Consequentemente, uma ou duas interfaces são criadas e estas podem estar acima, no mesmo nível ou abaixo da crista óssea (COCHRAN et al., 2009; HERMANN, J. S.; BUSER; et al., 2001). Essa comunicação do implante, ancorado no tecido ósseo, com o meio externo (oral) provoca alterações na crista óssea e nos tecidos moles peri-implantares (BERGLUNDH; LINDHE, 1996; HERMANN, J. S.; BUSER; SCHENK; COCHRAN, 2000; HERMANN, J. S. et al., 1997; LINDHE; BERGLUNDH, 1998). Quando esse acesso definitivo a plataforma do implante é criado, imediatamente em implantes não submersos (técnica de um estágio) ou após o período de osseointegração e reabertura nos implantes submersos (técnica de dois estágios), uma fase de cicatrização com maior perda óssea ocorre para acomodação dos tecidos moles (ENGQUIST et al., 2002; HERMANN, F.; LERNER; PALT, 2007). Portanto, após o primeiro ano em função uma reabsorção óssea até a primeira rosca do implante denominada “saucerização” é frequentemente visualizada radiograficamente (OH et al., 2002).

Exames radiográficos periapicais e panorâmicos têm sido rotineiramente utilizados para aferir a perda óssea longitudinal ao redor dos implantes (ALBREKTSSON et al., 1986; BRATU; TANDLICH; SHAPIRA, 2009; CHUNG et al., 2007; COCHRAN et al., 2009; DE BRUYN et al., 2013; DE SOUZA et al., 2013; GALINDO-MORENO et al., 2005; HANGGI et al., 2005; HARTMAN; COCHRAN, 2004; HERMANN, J. S.; SCHOOLFIELD; et al., 2001; NICKENIG et al., 2013; NITZAN et al., 2005; SCHULDIT FILHO et al., 2014; VAZQUEZ ALVAREZ et al., 2014). As tomadas radiográficas são técnicas não invasivas e não destrutivas que podem ser utilizadas em vários locais por inúmeras vezes durante uma pesquisa clínica. Além disso, a análise da perda óssea marginal ao redor de implantes em exames radiográficos tem íntima relação com análise da perda óssea marginal na observação por histometria (HERMANN, J. S.; SCHOOLFIELD; et al., 2001).

O remodelamento ósseo inicial pode ser modulado por aspectos da micro e macro geometria dos implantes (LANG; JEPSEN, 2009). Nesse aspecto, os seguintes parâmetros possuem importante papel no

processo de reabsorção óssea inicial: a formação de espaço biológico (BERGLUNDH; LINDHE, 1996; COCHRAN et al., 1997; COCHRAN et al., 2014; DEPORTER et al., 2008; HERMANN, J. S.; BUSER; SCHENK; HIGGINBOTTOM; et al., 2000; HERMANN, J. S.; BUSER; et al., 2001; LINDHE; BERGLUNDH, 1998; PONTES et al., 2008^a; SCULEAN; GRUBER; BOSSHARDT, 2014), desenho do implante na região cervical (HUH et al., 2014; KIM et al., 2010; NORTON, 1998; STEIN et al., 2009; VANDEWEGHE et al., 2012), presença, comprimento e posicionamento apico-coronal do espaço existente entre a plataforma do implante e o componente protético e do colar liso em relação à crista óssea (HANGGI et al., 2005; HERMANN et al., 2011; SCHWARZ et al., 2008; CESARETTI et al. 2014; PONTES et al., 2008^b) e adição de micro roscas na cervical do colar (ABRAHAMSSON; BERGLUNDH, 2006; HANSSON, 1999; SHIN et al., 2006; TAN et al., 2011).

Na maioria das pesquisas a perda óssea marginal aferida foi maior nos primeiros seis meses após a instalação do implante pela técnica de um estágio e no primeiro ano quando os implantes foram submersos. No período decorrente, a taxa de perda óssea marginal reduziu drasticamente quando aferida. Na verdade, deve-se esperar pouca alteração óssea marginal durante o período de carga funcional após a instalação da prótese (BERGLUNDH; ABRAHAMSSON; LINDHE, 2005; ENGQUIST et al., 2002).

Portanto, há razões para acreditar que a geometria do implante tem significativa importância para a perda óssea peri-implantar, especialmente nos períodos iniciais, que correspondem à formação do espaço biológico.

O objetivo deste trabalho é comparar, através de um estudo observacional de corte transversal com caráter retrospectivo, o comportamento de quatro implantes (Implacil De Bortoli, São Paulo/SP, Brasil) com diferentes geometrias: corpo cilíndrico com conexão hexagonal externa (CIL HE), corpo cilíndrico com conexão hexagonal interna (CIL HI), corpo cônico com conexão hexagonal externa (CON HE) e corpo cônico com conexão hexagonal interna (CON HI).

MATERIAIS E MÉTODOS

Este trabalho foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos – Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo – São Paulo – Brasil (Parecer n.º 367.077). Todos os pacientes assinaram um termo de consentimento autorizando a coleta dos dados clínicos e as intervenções necessárias para a realização da pesquisa.

Seleção da amostra

Os critérios de inclusão para o estudo compreenderam: pacientes tratados com implantes de titânio Implacil De Bortoli (São Paulo, Brasil) e próteses fixas implantossuportadas realizadas na *Fundação para o Desenvolvimento Científico e Tecnológico da Odontologia* (FUNDECTO), localizada no *Centro de Odontologia da Universidade de São Paulo* (USP), entre os anos de 1998 a 2012.

Os pacientes selecionados para o tratamento com implantes dentários não apresentavam comprometimentos sistêmicos significantes no pré-operatório como diabetes descompensada, doença periodontal ativa, insuficiência cardiovascular, insuficiência respiratória, tratamento químico e/ou radioterápico em andamento. Os implantes foram instalados sob rigorosas condições assépticas de acordo com o protocolo descrito no manual cirúrgico do fabricante.

Um exame clínico foi realizado em todos os pacientes eleitos. Este exame compreendeu atualização da história médica e odontológica por meio de questionário e entrevista, fotografias intra-orais, exame peri-implantar completo, exame da prótese e elementos dentários remanescentes. Uma análise radiográfica incluiu radiografias periapicais dos implantes e seus elementos protéticos.

Para este estudo, entraram nas análises apenas implantes com reabilitação protética na fase definitiva em função por no mínimo um ano, inseridos pela técnica submersa (dois estágios cirúrgicos) sem necessidade de enxertia óssea prévia ou imediata e que se apresentavam sem mobilidade, infecção persistente e/ou dor no exame clínico. Para fins de comparação, utilizou-se a perda óssea marginal obtida em exames radiográficos realizados em diferentes momentos. O primeiro momento compreende o exame radiográfico realizado antes da cirurgia de reabertura do implante, ou seja, depois de decorrido o período de osseointegração (4 meses na mandíbula e 6 meses na maxila). O

segundo momento condiz à radiografia realizada no dia do exame de manutenção, durante o andamento da pesquisa.

Descrição dos implantes

O corpo dos implantes foi tratado mecanicamente (jateamento com partículas de titânio) e ataque ácido. Um acabamento de baixa rugosidade do titânio foi mantido somente na região do pescoço (colar liso). Os implantes foram fabricados com três fresadas no ápice, distribuídas de maneira uniforme (120°) e com o pescoço pouco divergente (cônico). Foram examinados os seguintes modelos de implantes da marca Implacil De Bortoli (Figura 1).

- Implante cilíndrico com conexão hexagonal externa (CIL HE): constituído de corpo cilíndrico, ápice cônico auto-rosqueante, conexão externa hexagonal e colar cervical liso de 1,8mm em forma levemente divergente (cônica);
- Implante cilíndrico com conexão hexagonal interna (CIL HI): constituído de corpo cilíndrico, ápice cônico auto-rosqueante, conexão interna hexagonal e colar cervical liso de 1,8mm em forma levemente divergente (cônica);
- Implante cônico com conexão hexagonal interna (CON HI): constituído de corpo em formato cônico, conexão interna hexagonal, micro roscas na região cervical e colar liso de 1 mm;
- Implante cônico com conexão hexagonal externa (CON HE): constituído de corpo em formato cônico, conexão externa hexagonal, micro roscas na região cervical e colar liso de 1 mm;



Figura 1: Implantes CIL HE, CIL HI, CON HI e CON HE respectivamente.

Análise radiográfica

As alterações do nível ósseo foram determinadas por meio de radiografias periapicais digitais realizadas através da técnica do paralelismo – cone longo – com Sensor EVO (Micro Imagem, Indaiatuba, São Paulo, Brasil) no momento da avaliação. Radiografias panorâmicas disponíveis nos prontuários dos pacientes, realizadas antes da cirurgia de reabertura dos implantes, foram utilizadas como referência inicial (baseline) do nível ósseo em relação aos implantes. Essas radiografias foram digitalizadas por meio de equipamento fotográfico Canon modelo T3i e lente macro IS USM Canon EF 100mm f/2.8L. A medição da perda óssea marginal sobre as imagens digitais foi assistida por computador através do software de análise de imagem Digimizer Image Analysis Software® Versão 4.2.6 (MedCalc Software, Bélgica). O software é capaz de compensar as distorções das imagens digitalizadas das radiografias calibrando-se previamente a escala vertical de medida com a medida real do comprimento do implante (COCHRAN et al., 2009; STEIN et al., 2009; DE SOUZA et al., 2013).

Calibração do examinador

Todas as medições foram realizadas por um único examinador (M.A.P.) previamente calibrado para estabelecer confiabilidade e consistência. A fim de determinar a reprodutibilidade intrapesquisador, 91 implantes (10%) foram escolhidos aleatoriamente no banco de imagens digitais da pesquisa. Os implantes foram aferidos por mesial e distal totalizando 364 medições, 182 medições foram realizadas em

radiografias periapicais e 182 medições em Radiografias Panorâmicas. As mesmas imagens foram novamente aferidas após intervalo de sete dias. O índice Kappa para análise de concordância intrapesquisador foi: para margem de 0,1 mm igual a 75%, enquanto para 0,2 mm foi 88%.

Aferições da Perda Óssea Marginal

O nível ósseo inicial em relação aos implantes foi obtido medindo-se a distância entre a margem superior da plataforma do implante até o primeiro contato entre o osso e implante por mesial e distal nas radiografias panorâmicas digitalizadas (Figuras 2 a 4). Nas radiografias periapicais digitais, duas medições de perda óssea marginal da face mesial e duas medições de perda óssea marginal da face distal foram realizadas utilizando-se diferentes pontos coronais do implante. Uma aferição foi realizada a partir do espaço existente entre o implante e o componente protético, que corresponde ao topo do implante, até o primeiro contato entre osso e implante (Figuras 5 a 7).



Figura 2: Radiografia Panorâmica obtida após período de osseointegração, antes da cirurgia de reabertura dos implantes. Implantes instalados no nível ósseo.



Figura 3: Aferição da instalação do implante 46 na radiografia panorâmica: primeiro passo calibração do software com a medida de comprimento real do implante desde a plataforma até o ápice, nesse caso (8 mm).

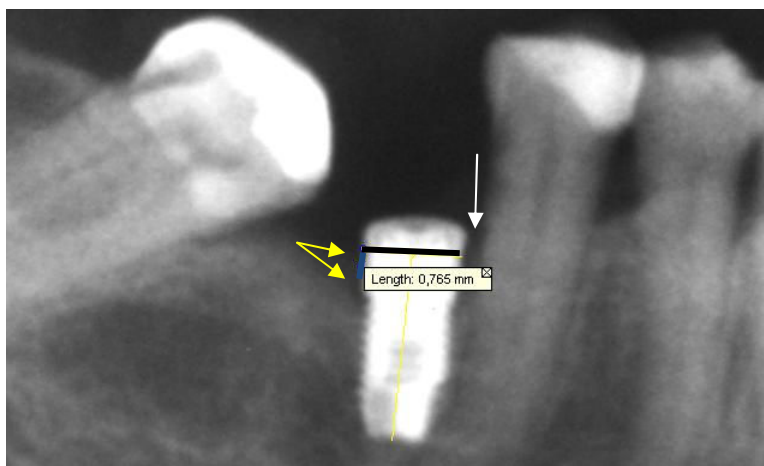


Figura 4: Aferição da instalação do implante 46 por distal verifica-se posicionamento da plataforma (0,765 mm) supraóssea, destacado pelas setas amarelas. A instalação por distal se deu no nível ósseo (0 mm), destacado pela seta branca.

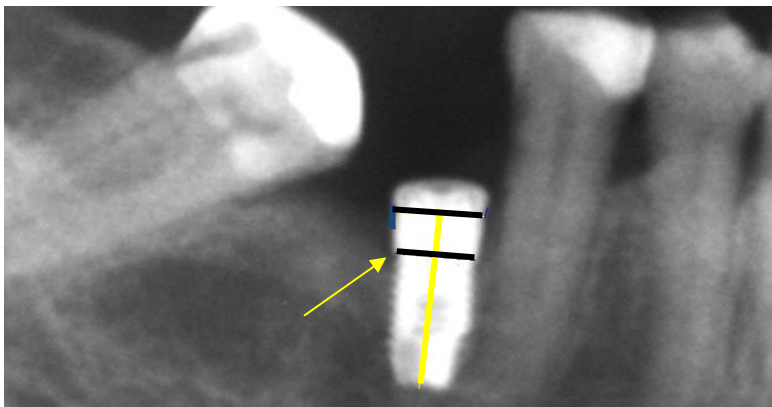


Figura 5: A linha preta superior corresponde à plataforma do implante. A linha preta inferior corresponde à junção entre a superfície rugosa (tratada) do corpo do implante e a superfície lisa do colar. Observa-se a plataforma posicionada superiormente ao nível ósseo por distal e no mesmo nível ósseo por mesial. Destacado pela seta amarela a instalação da junção entre a superfície tratada do corpo do implante com a superfície lisa do colar intraóssea.

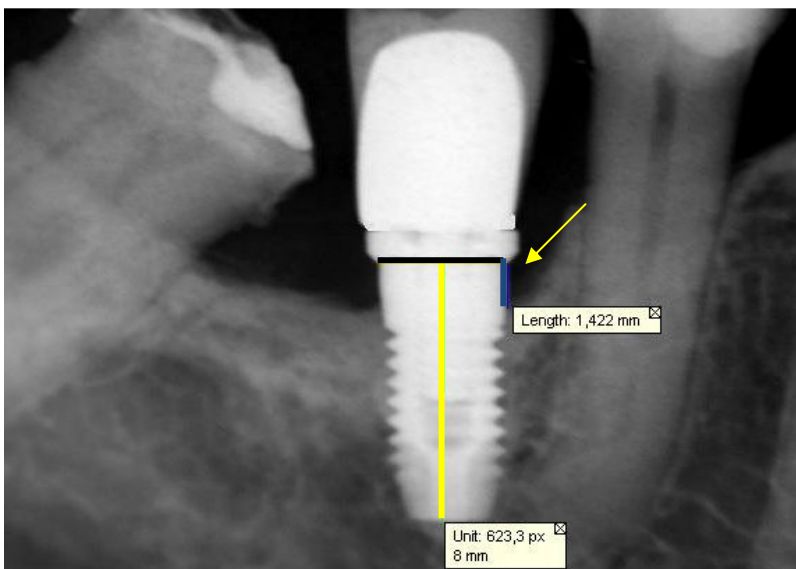


Figura 6: Implante 46 após 6 anos. A linha horizontal preta corresponde ao espaço entre a plataforma do implante e o componente protético. A linha vertical amarela corresponde à calibração do software com o comprimento real do implante (8 mm). Por mesial, destacado pela seta amarela, observa-se

a aferição da perda óssea marginal segundo a Referência Coronal espaço entre a plataforma do implante e o componente protético (Ref. Plat.) (linha vertical azul com 1,422 mm).

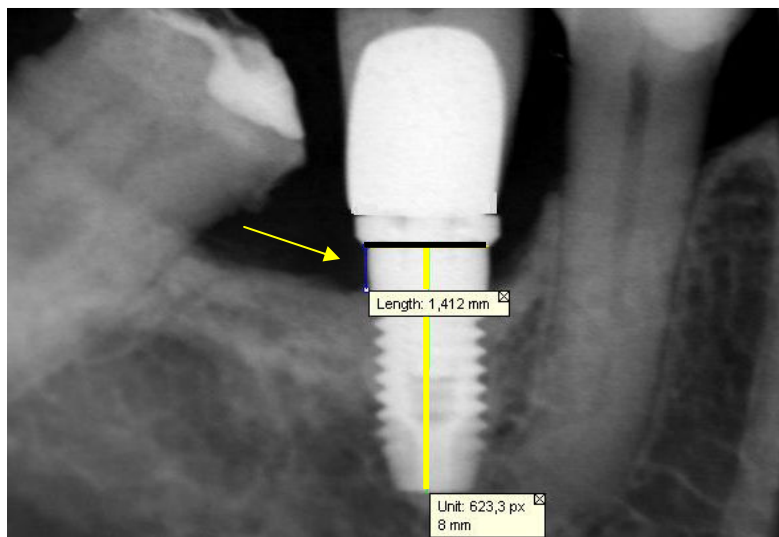


Figura 7: Implante 46 após 6 anos. A linha horizontal preta corresponde ao espaço entre a plataforma do implante e o componente protético. A linha vertical amarela corresponde à calibração do software com o comprimento real do implante (8 mm). Por distal observa-se a aferição da perda óssea marginal segundo a Referência Coronal espaço entre a plataforma do implante e o componente protético (Ref. Plat.) (linha vertical azul com 1,412 mm).

A segunda aferição diferiu da primeira por considerar como ponto de referência coronal dos implantes a base inferior do colar liso (Ref. CL). As duas formas de aferição podem ser vistas nas (Figuras 8 a 10). O valor de perda óssea marginal foi determinado pela diferença entre as medidas obtidas nos exames periapicais e as medidas realizadas nos exames panorâmicos. Para cada referência coronal (Ref. Plat. e Ref. CL) foi utilizado como perda óssea marginal a maior medida entre a face mesial e face distal. Assim, restaram duas medidas de perda óssea marginal para cada implante. Uma com medida com referência coronal o espaço entre a plataforma do implante e o componente protético (Ref. Plat.) e outra com medida com referência coronal a base do colar liso (Ref. CL).

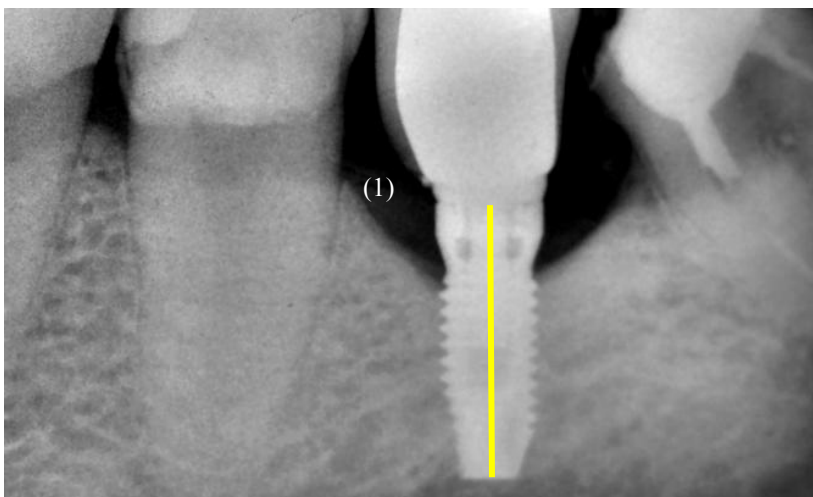


Figura 8: Implante a ser analisado: primeiro passo identificar a plataforma do implante (1) (seta amarela) e calibrar o software com a medida vertical do implante, nesse caso (8 mm) (linha vertical amarela).

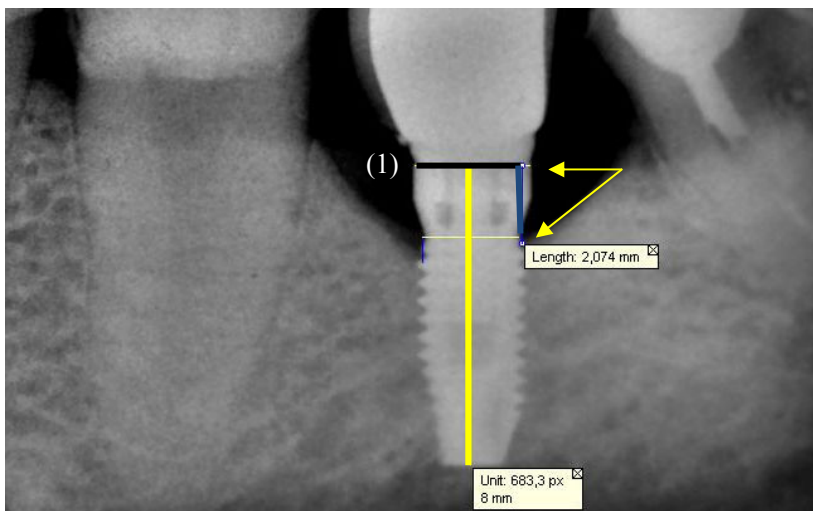


Figura 9: O comprimento do implante usado para calibrar o software (linha vertical amarela) nesse caso foi (8 mm). A linha (1) horizontal preta corresponde ao espaço entre a plataforma do implante e o componente protético do implante. Avaliação da perda óssea marginal segundo a referência coronal espaço entre a plataforma do implante e o componente protético corresponde à

distância do espaço entre a plataforma do implante e o componente protético até o primeiro contato entre osso e implante (2,074 mm) (linha azul destacada pelas setas amarelas), nesse caso por mesial do implante.

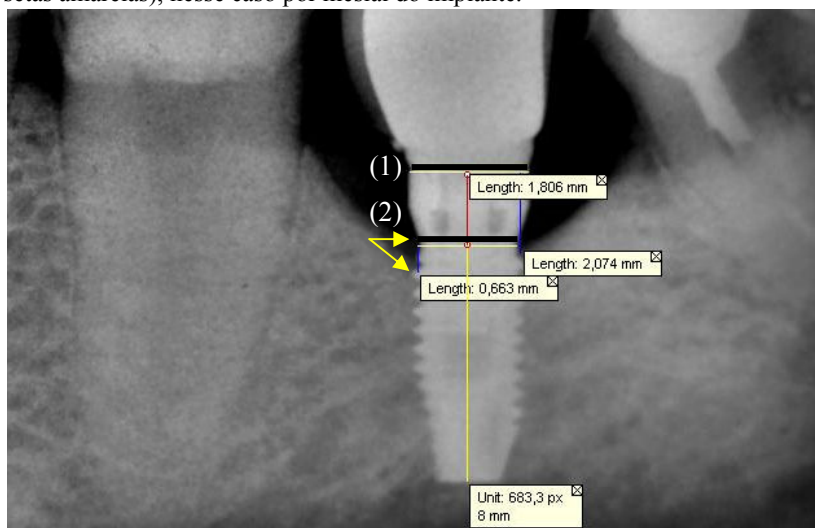


Figura 10: A linha (1) horizontal preta superior corresponde ao espaço entre a plataforma do implante e o componente protético e a linha (2) preta inferior corresponde à junção entre a superfície tratada do corpo do implante e a base do colar liso. Avaliação da perda óssea marginal segundo a referência coronal base do colar liso (Ref. CL) corresponde à distância da base do colar liso até o primeiro contato entre osso e implante (linha vertical azul destacada pelas setas amarelas). A linha vertical vermelha que une as duas linhas pretas corresponde ao comprimento do colar liso. Nessa imagem observa-se a calibração do software com a medida vertical do implante (8 mm), a perda óssea marginal segundo a Referência Coronal espaço entre a plataforma do implante e o componente protético (Ref. Plat.) por mesial (2,074 mm), a perda óssea marginal com referência coronal base do colar liso (Ref.CL) por distal (0,663 mm) e o comprimento do colar liso (1,806 mm) que comprova a precisão das medidas.

Análise estatística

Os testes estatísticos foram realizados no software IBM SPSS Statistics versão 20 (Armonk, Nova Iorque, EUA). A análise descritiva foi realizada por meio do cálculo do número de implantes e das médias de Perda Óssea Marginal de cada tipo de implante. O teste t para diferença entre médias de duas amostras independentes com variâncias

desconhecidas foi utilizado para comparar as perda óssea marginal média dos diferentes implantes. Utilizou-se o teste t para diferença entre médias de duas amostras dependentes (pareadas) para comparação das médias apresentadas pelo mesmo tipo de implante nas duas diferentes aferições (pontos de referência coronais diferentes).

RESULTADOS

Pacientes e implantes

Nesta pesquisa inicialmente foram examinados 183 pacientes (69 homens e 114 mulheres), reabilitados com 938 implantes. Com base nas informações obtidas nos prontuários e oferecidas pelos pacientes examinados, observou-se que foram perdidos 16 implantes e 6 elementos foram sepultados devido ao mal posicionamento protético. Apenas 4 implantes foram perdidos após o estabelecimento da função oclusal. A taxa de sobrevivência dos implantes foi de 98,28%.

Durante a fase de aferição da perda óssea marginal, 10 implantes não puderam ser analisados pela falta de dados referente ao comprimento dos implantes. A ausência dos dados não permitiu a calibração do software para esses casos. A exclusão dos implantes supracitados implicou na exclusão de uma paciente que possuía todos os seus implantes nesse grupo. Desta forma, a análise radiográfica e estatística incluiu 182 pacientes (69 homens e 113 mulheres). A idade dos pacientes variou de 27 a 89 anos e a média de idade foi de 59,32 anos. A média de implantes instalados por paciente foi de 4,98 implantes. A média de tempo com carga mastigatória dos implantes avaliados foi de $(5,53 \pm 3,19)$ anos).

Aferições

Um total de 906 implantes foram aferidos por mesial e distal em radiografias panorâmicas (baseline) realizadas após a instalação dos implantes. A maioria dos implantes apresentavam todo ou grande parte do colar liso inserido no tecido ósseo. A média e desvio padrão (DP) de distância do topo do implante até a crista óssea inicial foi $(0,57 \pm 0,94)$ mm) na face distal e $(0,59 \pm 0,98)$ mm) na face mesial nas imagens baseline.

Em 11 implantes a aferição distal não pode ser realizada nas radiografias periapicais digitais, pois o mesmo não estava totalmente incluído na imagem. Semelhantemente em 3 implantes a mesma

situação impediu a aferição mesial. Para esses 14 implantes foram utilizadas a medida de perda óssea marginal obtida na face oposta. Desta forma, foram realizadas 5408 aferições, 2696 da face distal (906 em baseline) e 2712 na face mesial (906 em baseline). Dos 906 implantes analisados, apenas 86 (9,5%) apresentavam tecido ósseo justaposto ao colar liso e 820 (90,5%) apresentavam contato ósseo na superfície tratada do implante.

Para fins de análise estatística, foram desconsiderados 13 implantes por apresentarem perda óssea marginal discrepante, com grande afastamento da média encontrada para sua forma/desenho. Os 13 implantes estavam instalados em 8 pacientes e compreendiam: 1 implante CIL HE, 4 implantes CIL HI e 8 implantes CON HI. Desta forma, a amostra submetida à análise estatística continha 893 implantes. A distribuição dos implantes em relação ao tempo de carga e a perda óssea marginal pode ser vista no (Gráfico 1).

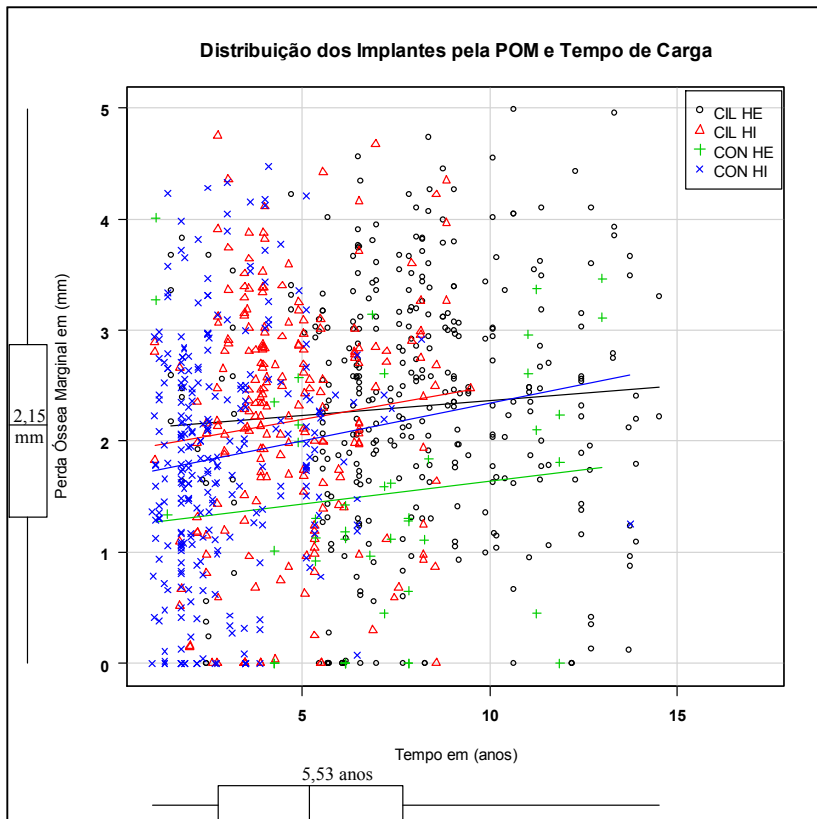


Gráfico 1: Distribuição dos Implantes de acordo com a Perda Óssea Marginal e tempo de carga oclusal de acordo com a Ref. Plat. : Referência Coronal espaço entre a plataforma do implante e o componente protético; POM: Perda Óssea Marginal; CIL HE: Cilíndricos com Conexão Hexagonal Externa; CIL HI: Cilíndricos com Conexão Hexagonal Interna; CON HE: Cônicos com Conexão Hexagonal Externa; CON HI: Cônicos com Conexão Hexagonal Interna. As linhas sugerem o comportamento dos implantes com relação a perda óssea marginal ao longo do tempo.

A perda óssea marginal média global dos implantes analisados foi $(2,15 \pm 1,2 \text{ mm})$, o menor valor de perda óssea marginal foi (0.2 mm) e o maior valor (4.99 mm). Os implantes com conexão hexagonal externa analisados possuem tempo maior de função mastigatória, CIL HE (8,09 anos) e CON HE (7,24 anos). Inversamente os implantes com conexão hexagonal interna apresentam tempo médio de prótese com

carga funcional menor, CIL HI (4,68 anos) e CON HI (2,88 anos) (Gráfico 1).

Perda Óssea Marginal

Análise segundo a Referência Coronal espaço entre a plataforma do implante e o componente protético (Ref. Plat.):

A perda óssea marginal média dos implantes cilíndricos ($2,29 \pm 1,16$ mm) foi maior que a perda óssea marginal média dos implantes cônicos ($1,91 \pm 1,22$ mm) essa diferença foi estatisticamente significativa ($P < 0,001$). Os implantes CIL HE apresentaram a maior perda óssea marginal média de todos os quatro tipos de implantes avaliados ($2,33 \pm 1,18$ mm). Esse estudo apresenta um desenho de corte transversal, a perda óssea marginal dos implantes CIL HE sugere um comportamento mais estável, com menor perda óssea ao longo do tempo comparado aos demais tipos de implantes analisados. O comportamento dos implantes em relação a perda óssea ao longo do tempo pode ser visualizado no (Gráfico 2).

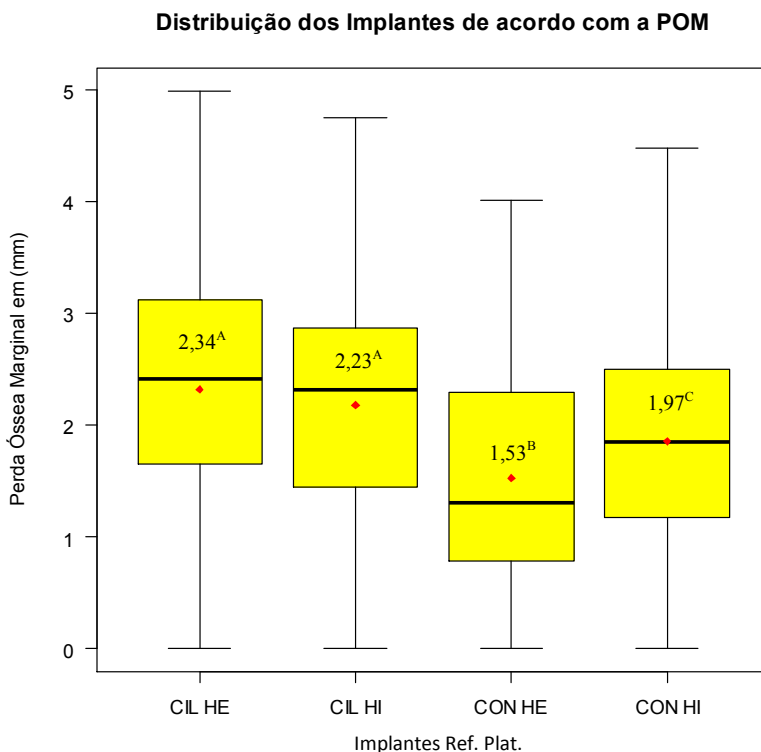


Gráfico 2: Distribuição dos Implantes de acordo com a Perda Óssea Marginal. Ref. Plat. : Referência Coronal espaço entre a plataforma do implante e o componente protético; CIL HE: Cilíndricos com Conexão Hexagonal Externa; CIL HI: Cilíndricos com Conexão Hexagonal Interna; CON HE: Cônicos com Conexão Hexagonal Externa; CON HI: Cônicos com Conexão Hexagonal Interna. Implantes cônicos apresentaram medida de perda óssea menor que implantes cilíndricos.

Nos implantes cônicos, os CON HI apresentaram perda óssea marginal média maior ($1,97 \pm 1,22$ mm) que os CON HE ($1,52 \pm 1,12$ mm), essa diferença obteve significância estatística ($P < 0,002$). Entre os implantes cilíndricos, embora os CIL HE tenham apresentado maior perda óssea marginal média que os CIL HI, a diferença entre eles não foi estatisticamente significativa ($P > 0,267$). A distribuição dos implantes de acordo com a perda óssea marginal segundo a Referência Coronal

espaço entre a plataforma do implante e o componente protético (Ref. Plat.) (Gráfico 2).

Análise pela referência coronal base do colar liso (Ref. CL):

Aferindo-se a perda óssea marginal a partir da base do colar liso, os implantes da forma cônica passam a ter perda óssea marginal média ($1,27 \pm 1,07\text{mm}$) maior que os implantes de forma cilíndrica ($0,84 \pm 1,01\text{ mm}$), essa diferença foi estatisticamente significativa. A distribuição da perda óssea marginal média para cada tipo de implante segundo a referência coronal base do colar liso (Ref. CL) pode ser visualizada no (Gráfico 3).

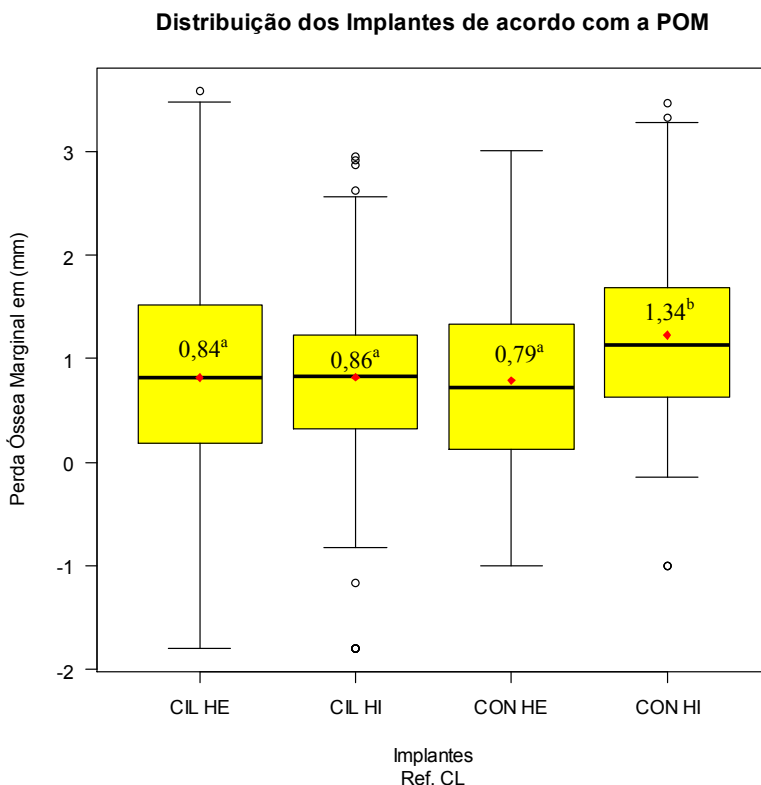


Gráfico 3: Distribuição dos Implantes de acordo com a Perda Óssea Marginal. Ref. CL: Referência Coronal base do Colar Liso; CIL HE: Cilíndricos com Conexão Hexagonal Externa; CIL HI: Cilíndricos com Conexão Hexagonal Interna; CON HE: Cônicos com Conexão Hexagonal Externa; CON HI: Cônicos com Conexão Hexagonal Interna. Apenas o grupo com implantes CON HI mostrou-se estatisticamente diferente. Os círculos indicam os implantes que apresentaram Perda Óssea Marginal discrepantes, fora do padrão de normalidade e do desvio encontrado para o tipo de implante analisado (*outliers*).

Os implantes CON HE mantêm a menor perda óssea marginal média ($0,79 \pm 1,12$ mm) dentre os implantes analisados. Enquanto os implantes CON HI mantiveram perda óssea marginal média ($1,34 \pm 1,06$ mm) maior em relação aos demais tipos de implantes, ambas as diferenças obtiveram significância estatística ($P < 0,002$). A distribuição

da perda óssea marginal segundo os diferentes pontos de referência coronal podem ser visualizados na (Tabela 1).

IMPLANTES			Ref. Plat.		Ref. CL	
Forma	Conexão	N (%)	POMm	± DP	POMm	± DP
CIL	HE	347 (38,9)	2,336 ^A	1,181	0,837 ^a	1,063
	HI	216 (24,2)	2,225 ^A	1,143	0,863 ^a	0,915
CON	HE	43 (4,8)	1,525 ^B	1,122	0,790 ^a	0,973
	HI	287 (32,1)	1,973 ^C	1,230	1,343 ^b	1,063

Tabela 1: Média de perda óssea marginal dos implantes aferidos segundo os diferentes pontos de referência coronal. As letras supraescritas diferentes na coluna e na linha mostram diferença ($P<0,05$). Ref. Plat: Referência Coronal espaço entre a plataforma do implante e o componente protético; Ref. CL: Referência Coronal base do Colar Liso CIL: Cilíndricos; CON: Cônicos; HE: Hexagonal Externa; HI: Hexagonal Interna; POMm: Perda Óssea Marginal média; DP: desvio padrão.

Para todos os tipos de implantes a perda óssea marginal média foi maior quando o ponto de referência utilizado foi o espaço entre a plataforma do implante e o componente protético (topo do implante) entre a plataforma do implante e o componente protético quando comparados com a perda óssea marginal média aferida através da Ref. CL, em todos os casos a diferença dessa comparação foi estatisticamente significante ($P<0,01$). A perda óssea marginal média dos implantes segundo a forma cônica e cilíndrica pode ser visualizada na (Tabela 2).

TOTAL		Ref. Plat.		Ref. CL	
Forma	N (%)	POMm	± DP	POMm	± DP
CIL	563 (62,6)	2,293 ^A	1,167	0,847 ^a	1,008
CON	330 (37,4)	1,916 ^B	1,225	1,273 ^b	1,067

Tabela 2: Média de perda óssea marginal dos implantes aferidos segundo a forma dos implantes e os diferentes pontos de referência coronal. As letras supraescritas diferentes na coluna e na linha mostram diferença ($P<0,05$). Ref. Plat.: Referência Coronal espaço entre a plataforma do implante e o componente protético; Ref. CL: Referência Coronal base do Colar Liso CIL: Cilíndricos; CON: Cônicos; HE: Hexagonal Externa; HI: Hexagonal Interna; POMm: Perda Óssea Marginal média; DP: desvio padrão.

Implantes com mais de cinco anos de carga:

Analisando-se em separado apenas os implantes com mais de cinco anos em função oclusal, as médias e diferenças se mantêm

semelhantes aos resultados obtidos com todos os implantes. Os implantes CIL HE mantêm a maior perda óssea marginal média de todos os implantes segundo a referência coronal espaço entre a plataforma do implante e o componente protético (Ref. Plat.) e os implantes CON HE a menor perda óssea marginal média em ambas as aferições, com referência coronal espaço entre a plataforma do implante e o componente protético e com referência coronal base do colar liso. Os implantes CIL HI e CON HE não diferiram estatisticamente com relação à perda óssea marginal média. A (Tabela 3) apresenta as respectivas perda óssea marginal média dos implantes com mais de cinco anos em função mastigatória segundo a referência coronal espaço entre a plataforma do implante e o componente protético (Ref. Plat.) e referência coronal base do colar liso (Ref. CL).

IMPLANTES			Ref. Plat.		Ref. CL	
Forma	Conexão	N (%)	POMm	± DP	POMm	± DP
CIL	HE	321 (65)	2,341 ^A	1,184	0,852 ^a	1,072
	HI	86 (17,4)	2,193 ^{AC}	1,121	0,782 ^a	0,989
CON	HE	33 (6,7)	1,422 ^B	1,063	0,716 ^a	0,917
	HI	54 (10,9)	1,951 ^C	0,793	1,216 ^b	0,793

Tabela 3: Média de perda óssea marginal dos implantes com mais de 5 anos em função segundo os diferentes pontos de referência coronal. As letras supraescritas diferentes na coluna e na linha mostram diferença ($P < 0,05$). Ref. Plat.: Referência Coronal espaço entre a plataforma do implante e o componente protético; Ref. CL: Referência Coronal base do Colar Liso CIL: Cilíndricos; CON: Cônicos; HE: Hexagonal Externa; HI: Hexagonal Interna; POMm: Perda Óssea Marginal média; DP: desvio padrão.

Os implantes da forma cônica apresentaram menor perda óssea marginal média quando comparados à forma cilíndrica, utilizando-se a referência coronal espaço entre a plataforma do implante e o componente protético, essa diferença foi estatisticamente significativa. Inversamente, a perda óssea marginal média obtida foi significativamente menor nos implantes cilíndricos quando se utilizou a referência coronal base do colar liso. A perda óssea marginal média dos implantes com mais de cinco anos com carga oclusal segundo suas formas e referência coronal espaço entre a plataforma do implante e o componente protético e referência coronal base do colar liso podem ser vistas na (Tabela 4).

TOTAL		Ref. Plat.		Ref. CL	
Forma	N (%)	POMm	± DP	POMm	± DP
CIL	407 (62,6)	2,31 ^A	1,17	0,83 ^a	1,05
CON	87 (37,4)	1,87 ^B	0,93	1,03 ^a	0,87

Tabela 4: Média de perda óssea marginal dos implantes com mais de 5 anos em função segundo a forma do implante e os diferentes pontos de referência coronal. As letras supraescritas diferentes na coluna e na linha mostram diferença ($P < 0,05$). Ref. Plat.: Referência Coronal espaço entre a plataforma do implante e o componente protético; Ref. CL: Referência Coronal base do Colar Liso CIL: Cilíndricos; CON: Cônicos; HE: Hexagonal Externa; HI: Hexagonal Interna; POMm: Perda Óssea Marginal média; DP: desvio padrão.

DISCUSSÃO

Atualmente há no mercado numerosas marcas de implantes dentários oferecendo diferentes modificações, seja na superfície do implante, seja no desenho do implante. Tais modificações visam, principalmente, diminuir o tempo necessário para osseointegração, possibilitando reabilitar o paciente cada vez mais rápido, e preservar ao máximo os tecidos duros e moles orais, facilitando a obtenção de um sorriso harmônico e estético. Nesse sentido, a geometria do implante tem demonstrado influir bastante no remodelamento ósseo inicial, imediatamente após promover-se o acesso definitivo à plataforma do implante para a cavidade oral (SCHWARZ; ALCOFORADO; et al., 2014; SCHWARZ; HEGEWALD; BECKER, 2014).

A proposta deste estudo foi comparar quatro implantes Implacil De Bortoli com conexão hexagonal e diferentes formatos de corpo e colar cervical. Para fins de comparação, nessa pesquisa, utilizou-se a perda óssea marginal média apresentada por cada tipo de implante desde o momento anterior a cirurgia de reabertura até o dia do exame radiográfico realizado durante a pesquisa.

Apesar das radiografias panorâmicas apresentarem maior distorção para aferição da perda óssea marginal (DE BRUYN et al., 2013), elas tem sido largamente utilizadas em pesquisas com o mesmo objetivo (ALBREKTSSON et al., 1986; BRATU; TANDLICH; SHAPIRA, 2009; CHUNG et al., 2007; COCHRAN et al., 2009; DE BRUYN et al., 2013; GALINDO-MORENO et al., 2005; HANGGI et al., 2005; HARTMAN; COCHRAN, 2004; HERMANN, J. S.; SCHOOLFIELD; et al., 2001; NICKENIG et al., 2013; NITZAN et al., 2005; VAZQUEZ ALVAREZ et al., 2014). Neste estudo utilizaram-se

radiografias panorâmicas existentes nos prontuários dos pacientes realizadas depois de decorrido o período de osseointegração, antes de se realizar a cirurgia de reabertura dos implantes para comparar a perda óssea marginal com exames radiográficos periapicais digitais.

O momento de realizar a radiografia de controle inicial (baseline) de uma pesquisa que usa a perda óssea marginal como parâmetro de comparação é muito importante. Se a radiografia de controle base for tomada após a fixação da prótese, as alterações da crista óssea após a cirurgia de reabertura do implante até a confecção da coroa final serão perdidas (COCHRAN et al., 2009; DE BRUYN et al., 2013; ENGQUIST et al., 2002). Em nosso estudo, o momento do exame panorâmico inicial permitiu avaliar o remodelamento que acontece após a reabertura dos implantes para estabelecimento das distâncias biológicas. Uma vez que as modificações da geometria do implante tem significativa influência no remodelamento ósseo inicial, a radiografia inicial precisa ser realizada antes do acesso definitivo a plataforma do implante.

Após criar-se uma comunicação entre o meio externo e o implante, o tecido conjuntivo se forma completamente entre quatro e seis semanas e a lâmina epitelial conclui sua formação entre 6 a 8 semanas (BERGLUNDH et al., 2007). Nesse período, caso um espaço mínimo para acomodação do epitélio e tecido conjuntivo esteja indisponível, reabsorção óssea deve ocorrer para garantir o estabelecimento de um adequado espaço biológico (ABRAHAMSSON et al., 1996; ABRAHAMSSON et al., 2002; COCHRAN et al., 2014; HERMANN, J. S.; BUSER; et al., 2001). Considerando que o estabelecimento de um adequado selamento biológico tem íntima relação com a perda óssea marginal nos períodos iniciais, numerosos desenhos de implante e formas de colar têm sido desenvolvidos com intuito de minimizar o impacto da instalação do implante nos tecidos duro e mole (HERMANN, F. et al., 2007). Os implantes com corpos cônicos analisados foram desenvolvidos com um colar liso de 1 mm e micro roscas cervicais de 0,25mm. Essa geometria proporciona acomodação dos tecidos epitelial e conjuntivo com menor perda óssea marginal média ($1,916 \pm 1,22$ mm). Esses implantes estão mais indicados nos casos onde a exigência estética é alta.

Estudos que avaliaram o perfil cervical divergente liso de implantes Branemark mostraram reabsorção óssea ao longo de todo o colar (MALEVEZ; HERMANS; DAELEMANS, 1996; NYSTROM et al., 2004; NYSTROM et al., 1996; QUIRYNEN et al., 1992). Da mesma maneira, observamos que o perfil divergente liso dos implantes CIL

apresentaram perda óssea marginal média estatisticamente maior que a perda óssea marginal média dos implantes de corpo cônico que possuem colar reto liso de 1 mm e adição de micro roscas cervicais (Tabela 1).

Até a década de 90, o colar da maioria dos implantes possuía uma superfície lisa polida com intuito de prevenir acúmulo de biofilme no caso do implante ficar exposto no meio oral devido a perda óssea marginal (MISCH, 1999). Sua influência na crista óssea marginal foi investigada em alguns estudos. Hammerle et al. (1996) compararam o posicionamento apico-coronal do colar liso (altura de 2,8mm) de implantes em 11 pacientes. Os autores relatam que a inserção do colar com superfície lisa no interior do tecido ósseo resultou em maior perda óssea marginal. Em um estudo retrospectivo realizado em pacientes, Hanggi et al. (2005), relatam que em implantes não submersos o tecido ósseo remodela até a linha de junção entre a superfície rugosa do corpo do implante e a superfície lisa do colar junção entre a superfície tratada do corpo do implante com a superfície lisa do colar, independentemente do comprimento da porção lisa. Tem sido dito que a junção entre a superfície tratada do corpo do implante com a superfície lisa do colar serve como guia para o modelamento ósseo marginal dos implantes não submersos. Enquanto, o posicionamento do espaço entre a plataforma do implante e o componente protético entre a plataforma e o intermediário protético em relação à crista óssea influenciam a perda óssea marginal inicial dos implantes submersos (HERMANN, J. S.; BUSER; et al., 2001; HERMANN, J. S. et al., 1997). Os implantes avaliados foram deixados submersos durante o período de osseointegração. Entretanto, devido ao comprimento de 1,8 mm do colar liso dos implantes CIL, é possível admitir que esses implantes possuam comportamento semelhante aos implantes avaliados por Hammerle et al. (1996) e Hanggi et al. (2005). Os implantes analisados nessa pesquisa foram instalados com o espaço entre a plataforma do implante e o componente protético ao nível da crista óssea (Figura 2) e, portanto, a junção entre a superfície tratada do corpo do implante com a superfície lisa do colar e grande parte do colar liso foram posicionados infraósseos (Figuras 4 e 5). A distância média aferida do topo do implante à crista óssea foi ($0,57 \pm 0,94$ mm) na face distal e ($0,59 \pm 0,98$ mm) na face mesial nas imagens radiográficas de controle iniciais (posição de instalação dos implantes). Assim, verificamos que houve uma forte tendência do tecido ósseo para remodelar até a junção entre a superfície tratada do corpo do implante com a superfície lisa do colar nesses implantes (Figuras 6 e 7).

Nesse estudo foram avaliados 567 implantes cilíndricos e apenas 76 (13,4%) deles apresentaram osso justaposto ao colar liso na

radiografia final realizada durante a pesquisa. Baseado nesses resultados deve-se considerar a utilização dos implantes cônicos em regiões com demanda estética e o posicionamento da junção entre a superfície tratada do corpo do implante com a superfície lisa do colar dos implantes cilíndricos no nível ósseo (colar liso supraósseo), como sugerido por Davarpanah et al. (2000) em regiões posteriores.

Como este estudo focou apenas nos dados radiográficos, é preciso cautela na análise dos resultados, uma vez que dados referentes ao desempenho clínico e posicionamento dos tecidos moles não foram considerados. Embora os implantes cilíndricos, com maior colar liso, levem a uma perda óssea marginal estatisticamente maior, deve-se ressaltar que a diferença para os cônicos é mínima (0,377 mm) (Tabela 2) – (Ref.Plat.: Referência Coronal espaço entre a plataforma do implante e o componente protético). Tal diferença de perda óssea marginal pode não ter influência no comportamento dos tecidos moles e estética final. Em outras palavras, essa diferença pode, clinicamente, passar despercebida ou não comprometer o posicionamento dos tecidos moles assim como relatado por Pontes et al. (2008)^{ab} e Deporter et. al. (2008) que avaliaram o posicionamento do espaço entre a plataforma do implante e o componente protético e colar liso intraósseo em cães e humanos respectivamente. Segundo a pesquisa realizada por Cesaretti et al. (2014), quando implantes são inseridos com o espaço entre a plataforma do implante e o componente protético intraósseo, o primeiro contato entre osso e implante se posiciona mais próximo à plataforma do implante em comparação com implantes posicionados com o espaço entre a plataforma do implante e o componente protético no nível da crista. Isso acontece porque a aferição usa como guia a distância da plataforma ou espaço entre a plataforma do implante e o componente protético até o primeiro contato entre osso e implante, e desconsidera a posição inicial negativa para os implantes com espaço entre a plataforma do implante e o componente protético intraósseo. Porém, a perda óssea marginal é maior nos implantes com espaço entre a plataforma do implante e o componente protético intraósseo quando se leva em consideração a posição inicial da crista. Segundo os autores, essa perda óssea marginal maior pode gerar comprometimento estético por exigir coroas protéticas mais longas para compensar a perda óssea total e preencher o espaço interoclusal. Portanto, faz-se necessário outro estudo com a mesma amostra dessa pesquisa para avaliar os parâmetros clínicos (recessão da mucosa, profundidade clínica de sondagem e/ou necessidade de coroas protéticas mais longas) e inferir se esses achados

de perda óssea marginal têm influência no desempenho clínico desses implantes.

Hartman e Cochran (2004) posicionaram implantes de um estágio com a junção entre a superfície tratada do corpo do implante com a superfície lisa do colar no nível ósseo (colar liso supraósseo) em reabilitações mandibulares. Para reabilitações maxilares a junção entre a superfície tratada do corpo do implante com a superfície lisa do colar dos implantes foi deixada aproximadamente 1,3mm infraóssea. Os autores destacam que maior perda óssea ocorreu nos primeiros seis meses e, apesar dos implantes posicionados na mandíbula mostrarem menor perda óssea marginal que os instalados na maxila (0,68 mm e 1,9 mm respectivamente), os implantes apresentaram distâncias semelhantes entre a plataforma (topo do implante) e o primeiro contato entre osso e implante respectivamente. Tais achados indicam que a magnitude do remodelamento ósseo inicial é dependente do posicionamento apico-coronal dos implantes e reforçam a necessidade de um espaço mínimo para o adequado estabelecimento do espaço biológico. Portanto, podemos sugerir que se os implantes cilíndricos analisados apresentaram perda óssea marginal média maiores devido à criação do espaço biológico. Se os implantes fossem deixados em posição supraóssea, é possível que a perda óssea marginal apresentada fosse menor. Embora, nessa hipotética situação, os riscos de recessão de mucosa e exposição do colar liso sejam aumentados, principalmente nos pacientes com perfil de mucosa fino. Desta forma, a seleção do tipo de implante, geometria e colar deve-se adequar ao caso a ser tratado. Além disso, os implantes CIL HE avaliados apresentaram perda óssea marginal média ($2,34 \pm 1,18$ mm) maiores que as relatadas no estudo de Hartman e Cochran (2004). Porém, a medida de perda óssea marginal em nosso estudo corresponde a medida real do topo do implante até a crista óssea. No entanto, no estudo de Hartman e Cochran (2004) os implantes foram posicionados da forma não submersa e há que se considerar, além da perda óssea marginal, o comprimento do implante deixado supraósseo. Nesse caso, a medida do topo do implante à crista óssea fica maior (3,4 mm e 3,2 mm) do que os achados em nossa pesquisa ($2,34 \pm 1,18$ mm). Essa diferença de distância do topo do implante ao primeiro contato entre osso e implante pode significar maior índice de recessão de mucosa, exposição do colar do implante e confecção de coroas protéticas maiores nos implantes não submersos estudados por Hartman e Cochran (2004).

Hansson (1999) utilizou um modelo matemático em 3D e análise por elementos finitos para inferir a necessidade de micro ou

macro retenções no colar com intuito de limitar a perda óssea marginal. O autor afirma que a porção cervical do implante (colar), por distribuir maiores tensões à crista óssea, deveria possuir rugosidade na sua superfície ou elementos de retenção como micro roscas. Nesse sentido, Abrahamsson e Berglundh (2006) testaram em cães um implante com adição de micro roscas no colar. Os autores observaram que, em implantes com micro roscas na porção cervical, o primeiro contato entre osso e implante foi localizado numa posição mais coronal. Shin et al. (2006) avaliaram em humanos implantes com colar liso, colar tratado sem micro roscas e colar tratado com adição de micro roscas. Após um ano, o implante com colar rugoso e adição de micro roscas apresentou menor perda óssea que o implante de colar rugoso sem micro roscas. O implante com colar liso apresentou a maior perda óssea marginal dentre os três implantes avaliados. Os implantes cônicos analisados apresentam micro roscas na porção cervical, porém não sabemos até que ponto essa modificação está contribuindo para a manutenção do nível ósseo peri-implantar. Há razões para acreditar que micro roscas na região cervical dos implantes influenciem positivamente a manutenção óssea. Porém, a análise de perda óssea marginal pela referência coronal base do colar liso mostrou que os implantes cônicos passam a apresentar perda óssea marginal média maiores do que os implantes cilíndricos sem micro roscas (Tabela 2). Assim, as diferentes alturas de colar liso tem maior influência nos resultados de perda óssea marginal entre os implantes cilíndricos e cônicos. Contudo, deve-se salientar mais uma vez que essa diferença, apesar de estatisticamente significativa, é pequena (0,426 mm) (Tabela 2 – Ref. CL).

Ao analisarmos os implantes com cinco anos de carga oclusal ou mais, não achamos alterações nas comparações de perda óssea marginal entre os implantes (Tabelas 3 e 4). As médias de perda óssea marginal mantêm-se semelhantes, sugerindo que há pouca alteração após o período inicial referente à adaptação e estabelecimento do espaço biológico.

Quando analisamos a perda óssea marginal de diferentes implantes precisamos estar atentos aos possíveis fatores que podem estar influenciando positivamente e/ou negativamente. Os implantes analisados diferem no tocante ao formato do corpo (cilíndrico e cônico) e no desenho da cervical (perfil de colar divergente e reto, comprimento do colar liso e adição de micro roscas ou não). Os implantes cilíndricos possuem colar liso divergente de 1,8 mm, enquanto os implantes cônicos apresentam colar reto liso de 1 mm e micro roscas na região cervical de 0,25mm (Figura 1). Uma análise inicial poderia nos levar a

crer que o formato cônico do corpo do implante poderia estar influenciando uma diminuição da perda óssea marginal. Pois, a diferença entre os implantes cilíndricos e cônicos é estatisticamente significativa quando usamos a referência coronal espaço entre a plataforma do implante e o componente protético. A afirmação não se confirma, uma vez que uma segunda análise a partir da referência coronal base do colar liso demonstrou que a situação se inverte (Tabela 2 e Gráfico 3). Esse resultado nos leva a crer que o comprimento do colar sem tratamento de superfície tem maior influência do que o formato do corpo do implante na perda óssea marginal. Recentemente a empresa fabricante mudou a microgeometria dos implantes cilíndricos, aplicando o mesmo tratamento de superfície do corpo do implante à metade (1,4 mm) do colar.

Vale destacar mais uma vez que as diferenças em termos de perda óssea marginal apresentadas pelos implantes são pequenas e não é possível definir o verdadeiro impacto desses achados no desempenho clínico/estético dos implantes avaliados. Além disso, a taxa de sobrevivência encontrada nesse estudo (98,28%) é alta, sugerindo que todos os tipos de implantes avaliados funcionam bem e apresentaram perdas ósseas dentro dos padrões de normalidade.

Desta forma, considerando os resultados obtidos com esse desenho de estudo (corte transversal com caráter retrospectivo), é possível inferir que as diferentes geometrias dos implantes cilíndricos e cônicos na região do colar tem significativa influência nos resultados da perda óssea marginal quando ambos os implantes são instalados pela técnica de dois estágios cirúrgicos (submersos) com o topo do implante (plataforma) no nível da crista óssea.

CONCLUSÃO

Todos os grupos estudados apresentaram baixos valores de perda óssea peri-implantar. A geometria do implante e o comprimento do colar liso têm significativa influência na perda óssea peri-implantar. Implantes cônicos, com micro espiras cervicais e menor comprimento de colar liso, mostraram menor perda óssea marginal.

REFERÊNCIAS

ABRAHAMSSON, I.; BERGLUNDH, T. **Tissue characteristics at microthreaded implants: an experimental study in dogs.** Clin Implant Dent Relat Res. 8: 107-13 p. 2006.

ABRAHAMSSON, I. et al. **The peri-implant hard and soft tissues at different implant systems. A comparative study in the dog.** Clin Oral Implants Res. 7: 212-9 p. 1996.

ABRAHAMSSON, I. et al. **The mucosal attachment to titanium implants with different surface characteristics: an experimental study in dogs.** J Clin Periodontol. 29: 448-55 p. 2002.

ALBREKTSSON, T. et al. **The long-term efficacy of currently used dental implants: a review and proposed criteria of success.** Int J Oral Maxillofac Implants. 1: 11-25 p. 1986.

ALOMRANI, A. N. et al. **The effect of a machined collar on coronal hard tissue around titanium implants: a radiographic study in the canine mandible.** Int J Oral Maxillofac Implants. 20: 677-86 p. 2005.

BERGLUNDH, T.; ABRAHAMSSON, I.; LINDHE, J. **Bone reactions to longstanding functional load at implants: an experimental study in dogs.** J Clin Periodontol. 32: 925-32 p. 2005.

BERGLUNDH, T. et al. **Morphogenesis of the peri-implant mucosa: an experimental study in dogs.** Clin Oral Implants Res. 18: 1-8 p. 2007.

BERGLUNDH, T.; LINDHE, J. **Dimension of the periimplant mucosa. Biological width revisited.** J Clin Periodontol. 23: 971-3 p. 1996.

BRATU, E. A.; TANDLICH, M.; SHAPIRA, L. **A rough surface implant neck with microthreads reduces the amount of marginal bone loss: a prospective clinical study.** Clin Oral Implants Res. 20: 827-32 p. 2009.

CESARETTI, G. et al. **Sub-crestal positioning of implants results in higher bony crest resorption: an experimental study in dogs.** Clin Oral Implants Res 2014.

CHUNG, D. M. et al. **Factors affecting late implant bone loss: a retrospective analysis.** Int J Oral Maxillofac Implants. 22: 117-26 p. 2007.

COCHRAN, D. L. et al. **Biologic width around titanium implants. A histometric analysis of the implanto-gingival junction around unloaded and loaded nonsubmerged implants in the canine mandible.** J Periodontol. 68: 186-98 p. 1997.

COCHRAN, D. L. et al. **A prospective multicenter 5-year radiographic evaluation of crestal bone levels over time in 596 dental implants placed in 192 patients.** J Periodontol. 80: 725-33 p. 2009.

COCHRAN, D. L. et al. **Biologic width adjacent to loaded implants with machined and rough collars in the dog.** Int J Periodontics Restorative Dent. 34: 773-9 p. 2014.

DAVARPANA, M.; MARTINEZ, H.; TECUCIANU, J. F. **Apical-coronal implant position: recent surgical proposals. Technical note.** Int J Oral Maxillofac Implants. 15: 865-72 p. 2000.

DAVIES, J. E. **Mechanisms of endosseous integration.** Int J Prosthodont. 11: 391-401 p. 1998.

_____. **Understanding peri-implant endosseous healing.** J Dent Educ. 67: 932-49 p. 2003.

DE BRUYN, H. et al. **Radiographic evaluation of modern oral implants with emphasis on crestal bone level and relevance to peri-implant health.** Periodontol 2000. 62: 256-70 p. 2013.

DE SOUZA, J. G. et al. **Impact of local and systemic factors on additional peri-implant bone loss.** Quintessence Int. 44: 415-24 p. 2013.

DEPORTER, D. et al. **"Biologic width" and crestal bone remodeling with sintered porous-surfaced dental implants: a study in dogs.** Int J Oral Maxillofac Implants. 23: 544-50 p. 2008.

ENGQUIST, B. et al. **Marginal bone reaction to oral implants: a prospective comparative study of Astra Tech and Branemark System implants.** Clin Oral Implants Res. 13: 30-7 p. 2002.

GALINDO-MORENO, P. et al. **Influence of alcohol and tobacco habits on peri-implant marginal bone loss: a prospective study.** Clin Oral Implants Res. 16: 579-86 p. 2005.

GARGIULO, A. W.; WENTZ, F. M.; ORBAN, B. **Dimensions and Relations of the Dentogingival Junction in Humans.** Journal of Periodontology. 32: 3 p. 1961.

HAMMERLE, C. H. et al. **The effect of subcrestal placement of the polished surface of ITI implants on marginal soft and hard tissues.** Clin Oral Implants Res. 7: 111-9 p. 1996.

HANGGI, M. P. et al. **Crestal bone changes around titanium implants. Part I: A retrospective radiographic evaluation in humans comparing two non-submerged implant designs with different machined collar lengths.** J Periodontol. 76: 791-802 p. 2005.

HANSSON, S. **The implant neck: smooth or provided with retention elements. A biomechanical approach.** Clin Oral Implants Res. 10: 394-405 p. 1999.

HARTMAN, G. A.; COCHRAN, D. L. **Initial implant position determines the magnitude of crestal bone remodeling.** J Periodontol. 75: 572-7 p. 2004.

HERMANN, F.; LERNER, H.; PALT, A. **Factors influencing the preservation of the periimplant marginal bone.** Implant Dent. 16: 165-75 p. 2007.

HERMANN, J. S. et al. **Crestal bone changes around titanium implants. A histometric evaluation of unloaded non-submerged and submerged implants in the canine mandible.** J Periodontol. 71: 1412-24 p. 2000.

HERMANN, J. S. et al. **Biologic width around titanium implants. A physiologically formed and stable dimension over time.** Clin Oral Implants Res. 11: 1-11 p. 2000.

HERMANN, J. S. et al. **Biologic Width around one- and two-piece titanium implants.** Clin Oral Implants Res. 12: 559-71 p. 2001.

HERMANN, J. S. et al. **Crestal bone changes around titanium implants. A radiographic evaluation of unloaded nonsubmerged and submerged implants in the canine mandible.** J Periodontol. 68: 1117-30 p. 1997.

HERMANN, J. S. et al. **Influence of a machined collar on crestal bone changes around titanium implants: a histometric study in the canine mandible.** J Periodontol. 82: 1329-38 p. 2011.

HERMANN, J. S. et al. **Crestal bone changes around titanium implants: a methodologic study comparing linear radiographic with histometric measurements.** Int J Oral Maxillofac Implants. 16: 475-85 p. 2001.

HUH, J. B. et al. **Influence of Implant transmucosal design on early peri-implant tissue responses in beagle dogs.** Clin Oral Implants Res. 25: 962-8 p. 2014.

KIM, J. J. et al. **Effect of conical configuration of fixture on the maintenance of marginal bone level: preliminary results at 1 year of function.** Clin Oral Implants Res. 21: 439-44 p. 2010.

LANG, N. P.; JEPSEN, S. **Implant surfaces and design (Working Group 4).** Clin Oral Implants Res. 20 Suppl 4: 228-31 p. 2009.

LINDHE, J.; BERGLUNDH, T. **The interface between the mucosa and the implant.** Periodontol 2000. 17: 47-54 p. 1998.

MALEVEZ, C.; HERMANS, M.; DAELEMANS, P. **Marginal bone levels at Branemark system implants used for single tooth restoration. The influence of implant design and anatomical region.** Clin Oral Implants Res. 7: 162-9 p. 1996.

MISCH, C. E. B., MW. A **scientific rationale for dental implant design**. St Louis: 1999.

NICKENIG, H. J. et al. **A 5-year prospective radiographic evaluation of marginal bone levels adjacent to parallel-screw cylinder machined-neck implants and rough-surfaced microthreaded implants using digitized panoramic radiographs**. J Craniomaxillofac Surg. 41: 564-8 p. 2013.

NITZAN, D. et al. **Impact of smoking on marginal bone loss**. Int J Oral Maxillofac Implants. 20: 605-9 p. 2005.

NORTON, M. R. **Marginal bone levels at single tooth implants with a conical fixture design. The influence of surface macro- and microstructure**. Clin Oral Implants Res. 9: 91-9 p. 1998.

NYSTROM, E. et al. **10-year follow-up of onlay bone grafts and implants in severely resorbed maxillae**. Int J Oral Maxillofac Surg. 33: 258-62 p. 2004.

NYSTROM, E. et al. **Autogenous onlay bone grafts fixed with screw implants for the treatment of severely resorbed maxillae. Radiographic evaluation of preoperative bone dimensions, postoperative bone loss, and changes in soft-tissue profile**. Int J Oral Maxillofac Surg. 25: 351-9 p. 1996.

OH, T. J. et al. **The causes of early implant bone loss: myth or science?** J Periodontol. 73: 322-33 p. 2002.

PONTES, A. E. et al. **Biologic width changes around loaded implants inserted in different levels in relation to crestal bone: histometric evaluation in canine mandible**. Clin Oral Implants Res. 19: 483-90 p. 2008.

QUIRYNEN, M.; NAERT, I.; VAN STEENBERGHE, D. **Fixture design and overload influence marginal bone loss and fixture success in the Branemark system**. Clin Oral Implants Res. 3: 104-11 p. 1992.

SCHULDT FILHO, G. et al. **Prevalence of peri-implantitis in patients with implant-supported fixed prostheses.** Quintessence Int. 45: 861-8 p. 2014.

SCHWARZ, F.; HEGEWALD, A.; BECKER, J. **Impact of implant-abutment connection and positioning of the machined collar/microgap on crestal bone level changes: a systematic review.** Clin Oral Implants Res. 25: 417-25 p. 2014.

SCHWARZ, F. et al. **Crestal bone changes at nonsubmerged implants (Camlog) with different machined collar lengths: a histomorphometric pilot study in dogs.** Int J Oral Maxillofac Implants. 23: 335-42 p. 2008.

SCULEAN, A.; GRUBER, R.; BOSSHARDT, D. D. **Soft tissue wound healing around teeth and dental implants.** J Clin Periodontol. 41 Suppl 15: S6-22 p. 2014.

SHIN, Y. K. et al. **Radiographic evaluation of marginal bone level around implants with different neck designs after 1 year.** Int J Oral Maxillofac Implants. 21: 789-94 p. 2006.

STEIN, A. E. et al. **Effects of implant design and surface roughness on crestal bone and soft tissue levels in the esthetic zone.** Int J Oral Maxillofac Implants. 24: 910-9 p. 2009.

TAN, W. C. et al. **The effect of different implant neck configurations on soft and hard tissue healing: a randomized-controlled clinical trial.** Clin Oral Implants Res. 22: 14-9 p. 2011.

VANDEWEGHE, S. et al. **The influence of implant design on bone remodeling around surface-modified Southern Implants(R).** Clin Implant Dent Relat Res. 14: 655-62 p. 2012.

VAZQUEZ ALVAREZ, R. et al. **Factors affecting peri-implant bone loss: a post-five-year retrospective study.** Clin Oral Implants Res 2014.

WENNERBERG, A.; ALBREKTSSON, T. **Effects of titanium surface topography on bone integration: a systematic review.** Clin Oral Implants Res. 20 Suppl 4: 172-84 p. 2009.

_____. **On implant surfaces: a review of current knowledge and opinions.** Int J Oral Maxillofac Implants. 25: 63-74 p. 2010.

3 ARTICLE

DOES IMPLANT DESIGN AFFECT PERI-IMPLANT BONE LOSS? A CROSS SECTIONAL RETROSPECTIVE STUDY IN HUMANS WITH IMPLANTS UP TO 14 YEARS OF LOAD

Maurício Assunção Pereira *

Guenther Schuldt Filho **

Mônica Abreu Pessoa Rodrigues ***

Nilton De Bortoli Junior ****

Marco Aurélio Bianchini *****

* MsC Student in Implant Dentistry –Federal University of Santa Catarina (UFSC) – Florianópolis - Brazil

** PhD and MsC – in Implant Dentistry –Federal University of Santa Catarina (UFSC) – Florianópolis - Brazil

*** Specialist in Implant Dentistry – Paulista University (UNIP)

*** PhD in Prosthodontics – University of São Paulo (USP) and Staff of Implant Dentistry course at University of São Paulo Foundation (FUNDECTO-USP)

**** Adjunct Professor III – Dentistry Department – Federal University of Santa Catarina (UFSC) – Florianópolis – Brazil

Address for correspondence: Mauricio Assunção Pereira

Rua Vereador Mário Coelho Pires, 345, Apto 1001

CEP 88101-280 – Bairro: Campinas

São José, Santa Catarina, Brasil

Phone number: + 55 (48) 88343576

E-mail: maurinto@gmail.com

CONFLICT OF INTEREST AND SOURCE OF FINANCIAL SUPPORT: The authors declare that there is no conflict of interest.

ABSTRACT

Objective: The aim of this study was to investigate the influence of implant geometry in peri-implant bone loss.

Materials and methods: From April to November 2013, there were examined 183 patients treated with osseointegrated implants (Implacil De Bortoli, Sao Paulo, Brazil) performed at FUNDECTO (University of Sao Paulo - USP) from 1998 to 2012, rehabilitated with 916 implants in function for 1 year at least. The variable marginal bone loss was assessed according to the factor type of implant (cylindrical or conical shape and internal or external hexagonal connection).

Results: The t test for means of independent samples with unknown variance showed significant greater bone loss for cylindrical implants when considering the top of the implant as coronal reference point to measure bone loss. But, when the base of smooth neck was used as a coronal reference point for measuring the conical implants have significantly higher bone loss.

Conclusions: All studied implant groups had low peri-implant bone loss values. The implant geometry and the smooth neck length significantly influence peri-implant bone loss. Tapered implants with shorter smooth neck length and cervical micro threads had lower marginal bone loss.

Key-words: Dental implants. Bone Loss. Implant geometry. Conical design. Smooth Neck.

CLINICAL RELEVANCE

Scientific rationale for the study: Embora a terapia com implantes apresente resultados favoráveis em longo prazo, é importante comparar os fatores relacionados com o desenho do implante e seu comportamento em relação à perda óssea peri-implantar.

Main Results: A perda óssea marginal aferida está associada com o posicionamento apico-coronal dos implantes e o colar liso dos implantes analisados.

Practical Implications: A inserção do colar liso do implante no tecido ósseo está relacionada com maior perda óssea marginal. O posicionamento da junção do colar liso com a superfície tratada do corpo do implante junto à crista óssea pode favorecer a manutenção do osso peri-implantar. A utilização de implantes com colar liso menor ou ausência desses pode diminuir a perda óssea marginal.

ACKNOWLEDGEMENTS

We would like to thank the students Suzanne Markert and João Victor Meissner - Fundect, University of São Paulo, São Paulo, Brazil for their contribution in this research. We also thank the company Micro Image, Indaiatuba, São Paulo, Brazil, for the supply of equipment used in radiographic examination.

INTRODUCTION

Once an implant has been rigidly anchored to bone, a prosthesis can be constructed either directly on the implant's platform or atop an intermediate abutment. Thus, one or two interfaces will be created and these can be at, above, or below the alveolar crest (COCHRAN et al, 2009;. HERMANN, JS; BUSER; et al, 2001). Communication of the implant with the oral cavity can cause changes in the crestal bone and surrounding peri-implant soft tissues (BERGLUNDH; LINDHE, 1996; HERMANN, JS; BUSER; SCHENK; COCHRAN, 2000; HERMANN, JS et al., 1997; LINDHE; BERGLUNDH, 1998). Regardless of the approach used to access the implant platform before prosthesis construction (*i.e.* one-staged or two-staged), there will be a healing phase when bone loss occurs along with soft tissue accommodation (ENGQUIST et al, 2002. HERMANN, F .; LERNER; PALTI, 2007). Bone resorption will likely expose the first thread of the implant during the first year after its surgical placement, a process known as "saucerization" that is usually identified radiographically (OH et al., 2002).

Periapical and panoramic radiographs have been extensively used for assessing longitudinal peri-implant bone loss (ALBREKTSSON et al., 1986; BRATU; TANDLICH; SHAPIRA, 2009; CHUNG et al, 2007; COCHRAN et al, 2009; DE BRUYN et al, 2013; DE SOUZA et al, 2013; GALINDO-MORENO et al, 2005; Hanggi et al, 2005; HARTMAN; Cochran, 2004; HERMANN, JS; SCHOOLFIELD; et al, 2001; NICKENIG et al, 2013; NITZAN et al, 2005; SCHULDTE FILHO et al, 2014; VAZQUEZ ALVAREZ et al, 2014). Radiography is a safe, non-invasive technique that can be used several times in various anatomical sites during a clinical trial. Moreover, marginal bone loss around implants assessed by radiographs appears to correlate positively with histomorphometric observations (HERMANN, JS; SCHOOLFIELD; et al, 2001).

Both micro and macro implant geometry seem to affect the initial bone remodeling response seen after implant placement (LANG; JEPSEN, 2009). Parameters such as the establishment of the biological width (BERGLUNDH LINDHE, 1996; COCHRAN et al, 1997; COCHRAN et al, 2014; DEPORTER et al, 2008; HERMANN. , JS; BUSER; SCHENK; HIGGINBOTTOM;. et al, 2000; HERMANN, JS; BUSER;. et al, 2001; LINDHE; BERGLUNDH, 1998;. PONTES et al, ²⁰⁰⁸; SCULEAN; GRUBER; BOSSHARDT, 2014), implant design at the cervical region (HUH et al, 2014;. KIM et al, 2010;. NORTON,

1998;. STEIN et al, 2009; VANDEWEGHE et al, 2012.), presence, width and apico-coronal position of the gap between the implant platform-prosthetic and smooth neck components relative to the bone crest (HANGGI et al, 2005;. HERMANN et al, 2011;. SCHWARZ et al, 2008;. CESARETTI et al 2014;. PONTES et al ., 2008^{b)}), as well as the addition of micro-threads to the implant neck (ABRAHAMSSON; BERGLUNDH, 2006; HANSSON, 1999; SHIN et al., 2006;. TAN et al, 2011) all have an important role in the process of early peri-implant bone resorption.

Most studies demonstrated that marginal bone loss was greater in the first six months after one-stage implant placement and in the first year after two-staged implant surgery. Marginal bone loss rates seem to drop significantly after that; in fact, one should expect little to none marginal bone loss after functional loading of the implant (BERGLUNDH; ABRAHAMSSON; LINDHE, 2005; ENGQUIST et al., 2002).

There is reason to believe that implant geometry affects peri-implant bone loss, especially earlier, when the biological width is being established. Therefore, we used a retrospective cross-sectional design to study four different implant geometries (cylindrical body with external or internal hex connection, and tapered body with external or internal hex connection, all manufactured by Implacil De Bortoli®, São Paulo/SP, Brazil) with regards to early peri-implant bone loss.

MATERIALS AND METHODS

This study was approved by the Ethics Committee for Research with Human Beings - Faculty of Dentistry, University of São Paulo - São Paulo - Brazil (No. 367.077). All patients signed an informed consent form agreeing with the collection of clinical data and the procedures needed for such collection.

Sample selection

All fixtures were placed under strict aseptic conditions according to the manufacturer's instructions. The following conditions were used as inclusion criteria:

- Patients treated at the Foundation for Scientific and Technological Development of Dentistry (FUNDECTO/Dental Center, University of São Paulo/USP) with Implacil De Bortoli® titanium fixtures (São Paulo, Brazil) and implant-supported prostheses delivered between 1998 thru 2012;
- Patients free of systemic or local tissue morbidities such as non-treated diabetes, history of cardiovascular failure or respiratory disease, chemo and/or radiotherapy in progress and active periodontal disease;
- Implants placed using a two-staged (submerged) approach without prior bone grafting;
- Implants loaded for at least one year with a definitive prosthesis; and
- Implants free of mobility, infection or pain upon clinical examination.

Clinical examinations were performed in all eligible patients and included questionnaire- and interview-based recaps of medical and dental history, intraoral photographs, full peri-implant examination as well as examination of the prostheses and remaining teeth. Radiographic analysis included periapical radiographs of the fixtures and prosthetic abutments.

Marginal bone loss was assessed through radiographic examinations performed at two different time points, the first before second stage surgery (4 months and 6 months after placement in the mandible and in the maxilla, respectively), and the second at one of the scheduled follow-up visits.

Implants

Implant surfaces were mechanically treated (sandblasted with titanium) and acid-etched, but implant necks were kept smooth. All implants featured three evenly distributed (120°) apical cutting grooves and subtle apical tapering. (Figure 1) shows the implants geometries tested, which are described below:

- Cylindrical implant with external hex connection (CIL HE): cylindrical body, self-screw conical apex, external hexagonal

connection and a 1.8mm smooth, slightly divergent (conical) cervical collar;

- Cylindrical implant with internal hex connection (CIL HI): cylindrical body, self-screw conical apex, internal hexagonal connection and a 1.8mm smooth, slightly divergent (conical) cervical collar;
- Tapered implant with external hex connection (CON HE): conical body, external hexagonal connection, micro threads in the cervical region with a 1mm smooth neck.
- Tapered implant with internal hex connection (CON HI): conical body, internal hexagonal connection, micro threads in the cervical region with a 1mm smooth neck.



Figure 1: CIL HE, CIL HI, CON HI e CON HE implants.

Radiographic analysis

Bone level changes were determined through comparison of two digital periapical radiographs taken at different time points (long-cone paralleling technique, Sensor EVO, Micro Image, Indaiatuba, São Paulo, Brazil). Panoramic radiographs taken prior to second stage surgery were used to determine the bone level baseline. These radiographs were photographed with a Canon T3i camera (macro lens IS USM Canon EF 100mm f / 2.8L). Measurement of marginal bone loss on digital images was performed with the aid of an image analysis software (Digimizer Image Analysis Software® Version 4.2.6, MedCalc Software, Belgium), which compensates scanning distortions by previously calibrating the vertical scale with the real length of the implant (Cochran et al, 2009;. STEIN et al, 2009;. DE SOUZA et al. , 2013).

Examiner calibration

All measurements were performed by a single examiner (MAP) calibrated to establish reliability and consistency. In order to determine intra-examiner reproducibility, 91 implant images (10%) were randomly chosen from the sample's digital image databank. Mesial and distal measurements were performed for each implant (182 on periapical radiographs and 182 on panoramic radiographs). The images were measured again after seven days. The Kappa index for intra-examiner agreement analysis was 75% at a 0.1mm margin and 88% at a 0.2mm margin.

Measurements of Marginal Bone Loss

The baseline bone level was obtained by measuring the distance between the upper edge of the implant platform up to the first mesial and distal contacts between bone and implant, as seen on digitized panoramic radiography (Figs 2 to 4). On digital periapical radiographs, two mesial and two distal measurements were performed, assuming two different coronal references. First, the distance from the interface implant-prosthetic abutment to the first contact between bone and implant (Ref. plat.), (Figures 5 to 7) was determined for each implant.. Second, the distance from the lowest point of the smooth neck (*i.e.* the limit between the roughened body and the smooth neck, or Ref. SN).



Figure 2: Panoramic Radiography obtained after implants osseointegration. Before the reopening implant surgery. Implants placed in bone level.



Figure 3: Evaluation of implant installation in panoramic radiography. First step, software calibration with the known length of the implant. In this case (8 mm).

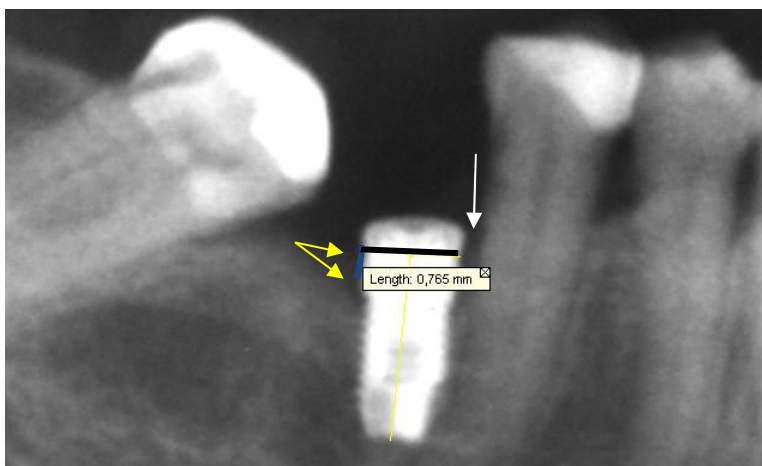


Figure 4: Measuring the starting position: The platform positioning is found (0.765 mm) above the bone crest by distal aspect, highlighted by yellow arrows. The installation occurred with the platform in bone level (0 mm) by mesial face, highlighted by white arrow.

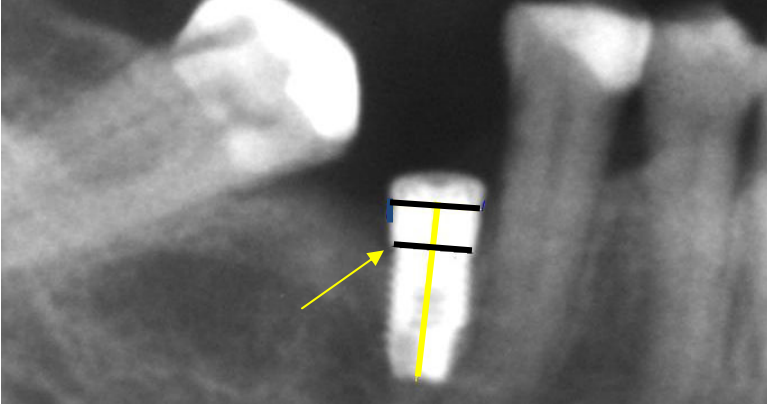


Figure 5: The top black line corresponds to the implant platform. The bottom black line corresponds to the junction between the rough surface of the implant body and the smooth neck. Note the platform positioned superiorly to the bone level by distal and at bone level by mesial. Installation of the junction between the treated surface and the smooth neck intraosseous, highlighted by yellow arrow.

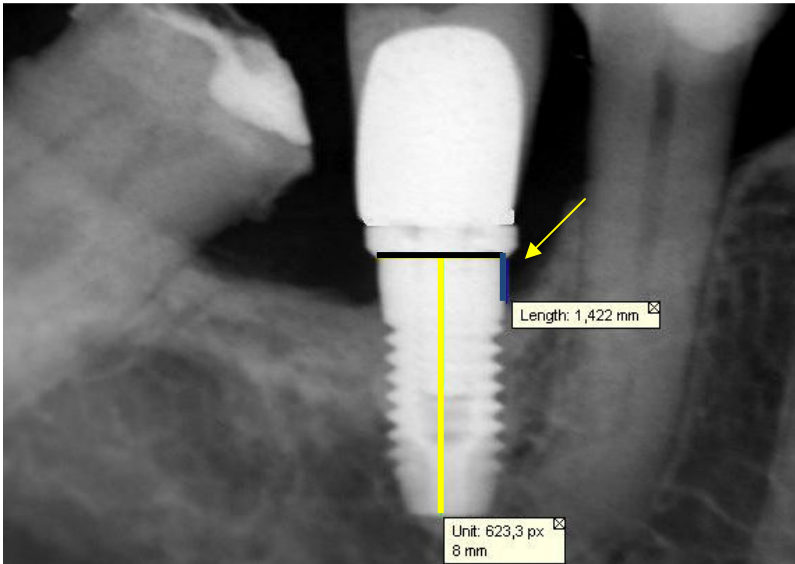


Figure 6: Implant 46 after 6 years. The horizontal black line corresponds to the gap between the platform and the prosthetic component. The vertical yellow line corresponds to the software calibration to the real length of the implant (8 mm). There is the measurement of marginal bone loss according to Ref. plat. highlighted by the yellow arrow by mesial aspect of the implant.

The marginal bone loss highlighted by blue vertical line measures (1,422 mm).

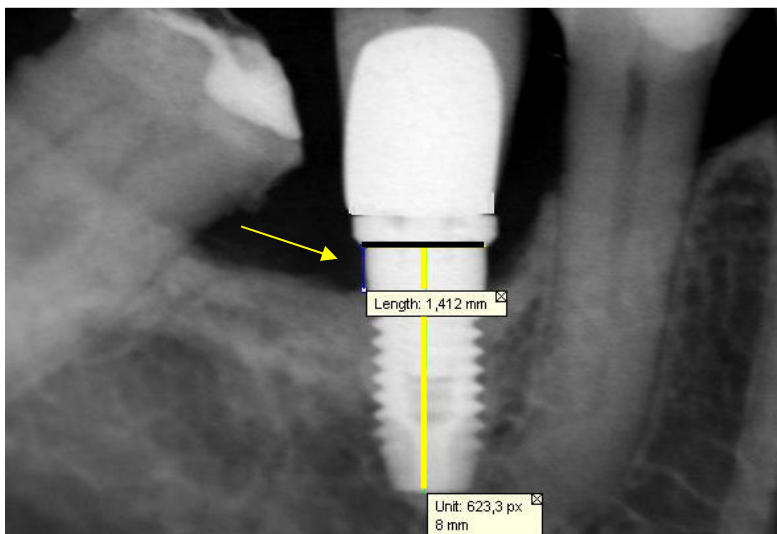


Figure 7: Implant 46 after 6 years. The horizontal black line corresponds to the space between the platform and the prosthetic implant component. The vertical yellow line corresponds to the calibration software to the know length of the implant (8 mm). By distal aspect, the measurement of marginal bone loss is observed according to Reference Coronal gap between the implant platform and the prosthetic component (Ref. Plat.). The blue vertical line measures (1,412 mm) and corresponds to marginal bone loss by distal aspect .

The two distances measured are illustrated in Figures 8 to 10. The amount of marginal bone loss was defined as difference between the measurements obtained in periapical radiographs and the measurement obtained on panoramic radiographs. For each of the coronal references (Ref. plat. and Ref. SN), marginal bone loss was determined by the greatest difference found in the two surfaces (mesial or distal). Thus, two marginal bone loss values were determined for each implant, one relative to Ref. plat. and the other relative to Ref. SN.

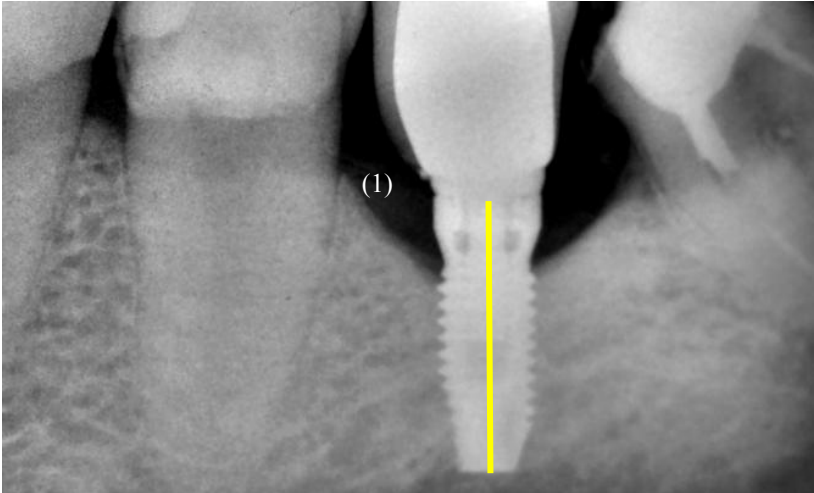


Figure 8: Analysis of the Implant: a first step, identify the implant platform (1) (yellow arrow) and calibrate the software to the know vertical length of the implant. In this case (8 mm) (vertical yellow line).

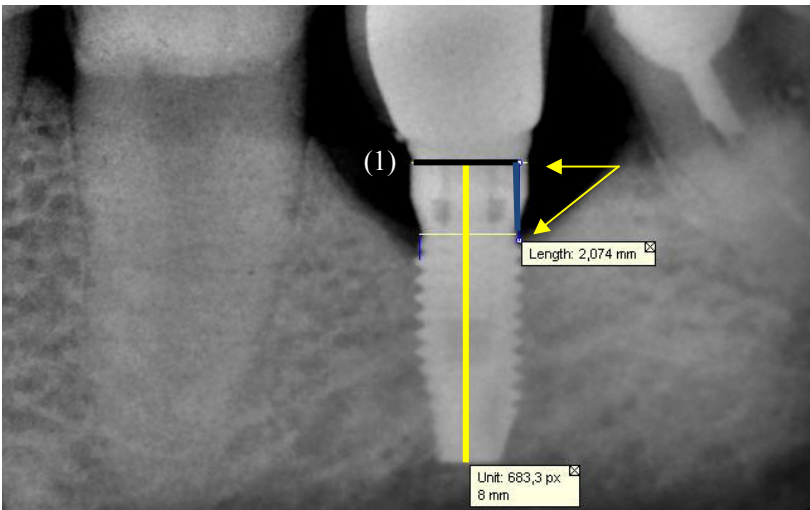


Figure 9: The length of the implant used to calibrate the software (vertical yellow line) in this case was (8 mm). The black line (1) corresponds to the horizontal gap between the platform and the prosthetic component. Evaluation of marginal bone loss according to the reference coronal gap between the platform and the prosthetic component corresponds to the distance between the

gap and the first bone implant contact (2.074 mm) (highlighted by blue line and yellow arrows).

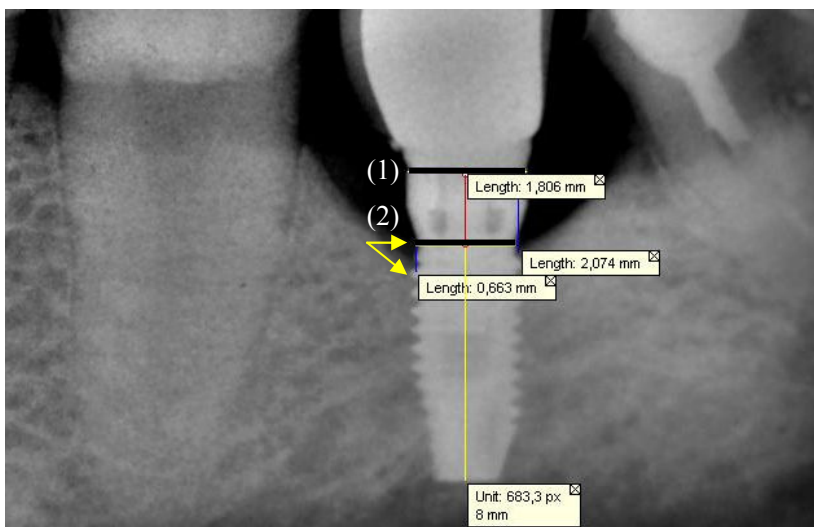


Figure 10: The top black horizontal line (1) represents the gap between the platform and the prosthetic component and the black horizontal line (2) corresponds to the junction between the treated surface of the implant body and the smooth neck. Evaluation of marginal bone loss according to the Ref. SN is the distance from the base of smooth neck to the first bone implant contact (blue vertical line highlighted by yellow arrows). The red vertical line between the two black lines corresponds to the length of the smooth neck. In this image we can observe the software calibration with the vertical extent of the implant (8 mm), the marginal bone loss according to Ref. plat. (2.074 mm) by mesial, the marginal bone loss according to Ref. SN (0.663 mm) by distal and the length of smooth neck (1,806 mm) which proves the accuracy of the measurements.

Statistical analysis

Statistical tests were performed with the aid of IBM SPSS Statistics software version 20 (Armonk, NY, USA). Descriptive analysis was performed by calculating implant number and mean marginal bone loss on each implant group. The t-test was used to compare the mean marginal bone loss among implant groups. A paired t-test was used to compare the means within an implant group concerning the two measurements Ref. plat and Ref. SN.

RESULTS

Patients and implants

One hundred eighty three patients (69 men and 114 women) who received 938 implants were initially included in the study. Information obtained from medical records and interviews revealed that 16 implants had been lost in the patient sample before the study began. Six implants had not received prosthetic rehabilitations because of poor positioning, while only four implants were lost after loading. Implant survival rate was 98.28%.

Ten implants could not be assessed for marginal bone loss due to missing data concerning implant length. All these implants were placed in the same patient, who had to be excluded. Thus, radiographic and statistical analysis included 182 patients (69 men and 113 women). Mean age was 59.32 years (range 27 to 89 years). The mean implant per patient ratio was 4.98 implants. The mean implant loading period was 5.53 ± 3.19 years.

Measurements

Nine hundred and six implants were measured at their mesial and distal faces in panoramic radiographs taken after surgical placement (baseline). All but few implants had their smooth neck inserted in the bone tissue. The mean and standard deviation (SD) baseline bone levels were 0.57 ± 0.94 mm in the distal face and 0.59 ± 0.98 mm in the mesial face.

In 11 implants, distal measurements could not be performed on the digital periapical radiographs because the fixtures were not completely included in the image. In 3 other implants, a similar situation prevented mesial measurements. For these 14 implants, the marginal bone loss measurement obtained on the assessable side was used. Thus, 5408 measurements were carried out, 2696 on distal faces (906 at baseline) and 2712 on mesial faces (906 at baselines). Of the 906 implants analyzed, only 86 (9.5%) had bone contacting the smooth neck and 820 (90.5%) featured bone contacting the treated implant surface.

For statistical analysis, 13 implants were disregarded because their marginal bone losses were extremely deviant. These implants were installed in 8 patients and included: 1 CIL HE implant, 4 CIL HI implants and 8 CON HI implants. Therefore, 893 implants were included in the statistical analysis. The distribution of implants

according to loading period and marginal bone loss is shown in Graphic 1.

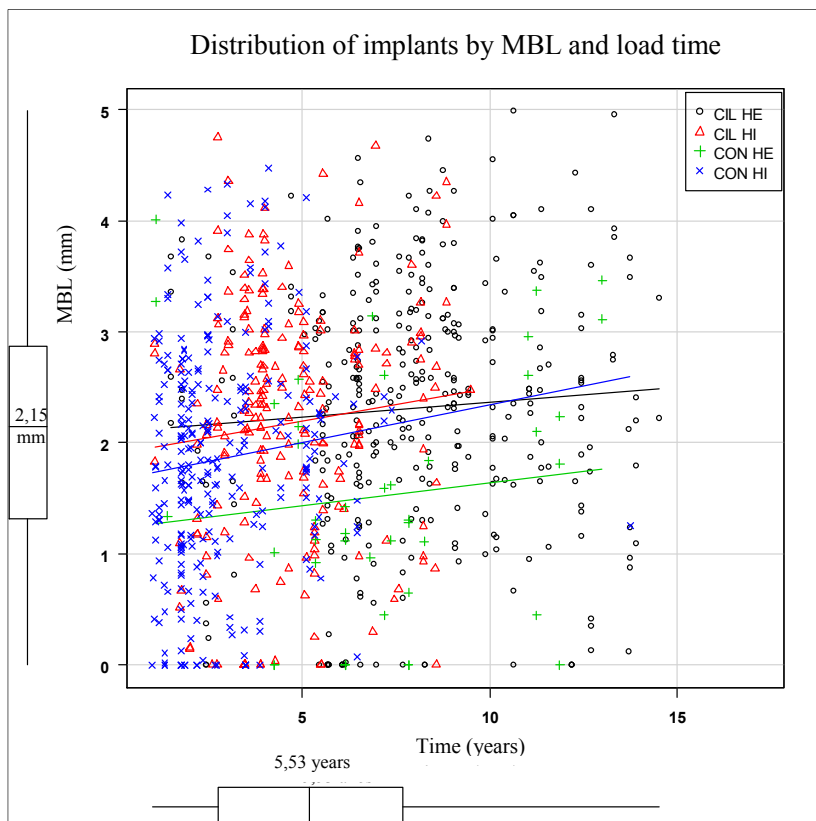


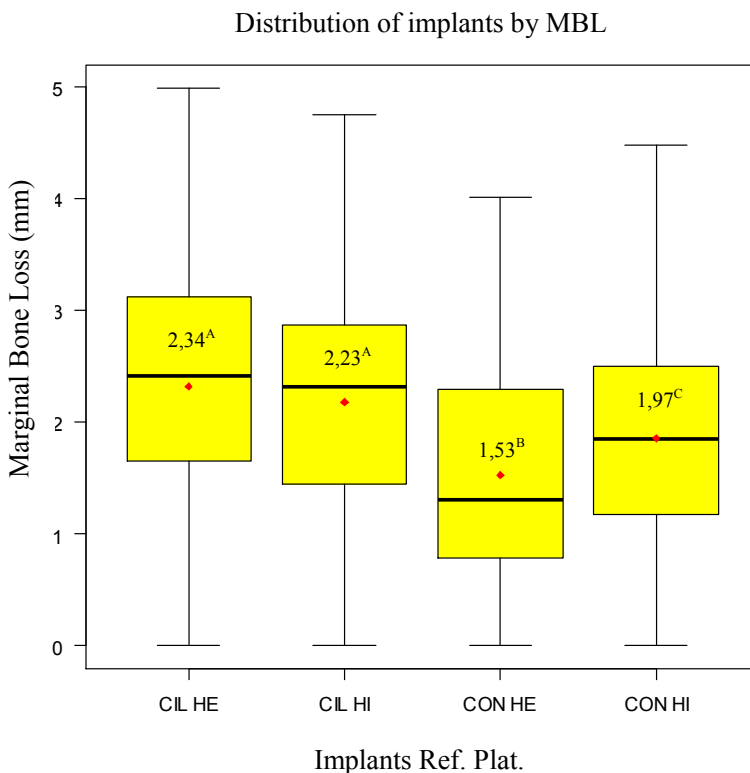
Chart 1: Distribution of implants according to Marginal Bone Loss and time of load according to Ref. Plat. (Coronal Reference gap between the implant platform and the prosthetic component). MBL: Marginal Bone Loss; CIL HE: Cylindrical implants with External Hex; CIL HI: Cylindrical implants with Internal Hex; CON HE: Conical Implants with External Hex; CON HI: Conical Implants with Internal Hex. The lines suggest the behavior of the implants in relation to marginal bone loss over time.

The mean marginal bone loss was 2.15 ± 1.2 mm ranging from 0.2mm to 4.99mm. External hex connection implants featured longer loading periods (CIL HE, 8.09 years; CON HE, 7.24 years). Conversely, internal hex connection implants showed shorter loading periods (CIL HI, 4.68 years; CON HI, 2.88 years) (Graphic 1).

Marginal Bone Loss

Reference interface implant platform-prosthetic abutment (Ref. plat.):

Mean marginal bone loss in cylindrical implants was greater than that in tapered implants (2.29 ± 1.16 mm vs. 1.91 ± 1.22 mm, $p < 0.001$). Marginal bone loss was highest in CIL HE implants (2.33 ± 1.18 mm). Bone loss over time in all implant groups is shown in Graphic 1.

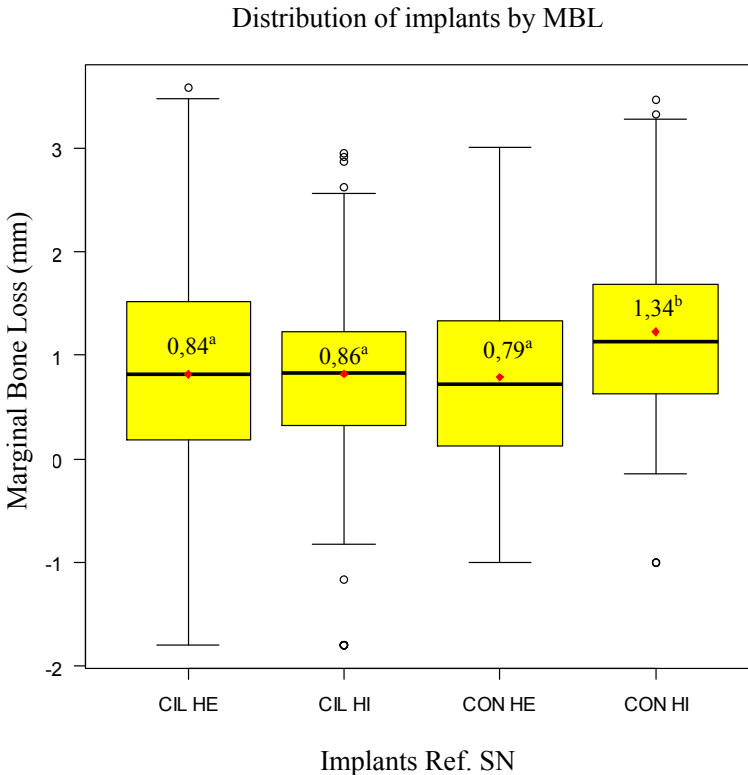


Graphic 2: Distribution of implants according to the Marginal Bone Loss. Ref. Plat. (Coronal Reference gap between the implant platform and the prosthetic component). MBL: Marginal Bone Loss; CIL HE: Cylindrical Implants with External Hex; CIL HI: Cylindrical Implants with Internal Hex; CON HE: Conical Implants with External Hex; CON HI: Conical Implants with Internal Hex. Tapered implants showed less marginal bone loss than cylindrical implants.

Among tapered implants, CON HI fixtures showed greater mean marginal bone loss than did CON HE (1.97 ± 1.22 mm vs. 1.52 ± 1.12 mm, $p < 0.002$). As for cylindrical implants, CIL HE showed greater marginal bone loss than did CIL HI but the difference was not statistically significant ($p < 0.267$). The distribution of implants according to marginal bone loss according to Ref. plat. and Ref.SN is shown in Graphic 2. espaço entre a plataforma do implante e o componente protético (Ref. Plat.) (Graphic 2).

Reference junction of roughened body and smooth neck (Ref. SN):

Marginal bone loss from Ref. SN was greater in conical implants when compared to that in cylindrical fixtures ($1.27 \pm 1,07\text{mm}$ vs. $0.84 \pm 1,01 \text{ mm}$). This difference was statistically significant. Graphic 3 illustrates the mean marginal bone loss for each type of implant according to Ref. plat and Ref. SN.



Graphic 3: Distribution of implants according to the Marginal Bone Loss. Ref SN: Coronal Reference base of Smooth Neck; MBL: Marginal Bone Loss; CIL HE: Cylindrical Implants with External Hex; CIL HI: Cylindrical Implants with Internal Hex; CON HE: Conical Implants with External Hex; CON HI: Conical Implants with Internal Hex. The circles indicate the implants that had Marginal Bone Loss outside the normal range and the deviation found for the implant group analyzed (outliers).

CON HE implants showed the lowest marginal bone loss (0.79 ± 1.12 mm) among all implant groups. On the other hand, CON HI implants showed the greatest marginal bone loss (1.34 ± 1.06 mm). In both cases, differences reached statistical significance ($P < 0.002$). The distribution of mean marginal bone loss according to the two different coronal reference points (Ref. plat and Ref. SN) can be seen in Table 1.

IMPLANTS			Ref. Plat.		Ref. SN	
Shape	Conex	N (%)	MBLa	± SD	MBLa	± SD
CIL	HE	347 (38,9)	2,336 ^A	1,181	0,837 ^a	1,063
	HI	216 (24,2)	2,225 ^A	1,143	0,863 ^a	0,915
CON	HE	43 (4,8)	1,525 ^B	1,122	0,790 ^a	0,973
	HI	287 (32,1)	1,973 ^C	1,230	1,343 ^b	1,063

Table 1: Average marginal bone loss of implants measured according to the different coronal reference points. The above different letters written in the column and row show difference ($P < 0.05$). Ref Plat: Coronal Reference gap between the implant platform and the prosthetic component; Ref SN: Coronal Reference base of Smooth Neck. MBL: Marginal Bone Loss; CIL: Cylindrical; CON: Conical/Tapered; HE: External Hexagon; HI: Internal Hexagon; MBLa: Marginal Bone Loss average; SD: standard deviation.

For all implant types, mean marginal bone loss was greater when the reference point used was Ref. plat. Differences were statistically significant in all cases ($P < 0.01$). The mean marginal bone loss according to implant shape (conical or cylindrical) is shown in Table 2.

TOTAL		Ref. Plat.		Ref. SN	
Shape	N (%)	MBLa	± SD	MBLa	± SD
CIL	563 (62,6)	2,293 ^A	1,167	0,847 ^a	1,008
CON	330 (37,4)	1,916 ^B	1,225	1,273 ^b	1,067

Table 2: Average marginal bone loss of implants measured according to the shape of the implants and the different coronal reference points. The above different letters written in the column and row show difference ($P < 0.05$). Ref Plat: Coronal Reference gap between the implant platform and the prosthetic component; Ref SN: Coronal Reference base of Smooth Neck. MBL: Marginal Bone Loss; CIL: Cylindrical; CON: Conical/Tapered; HE: External Hexagon; HI: Internal Hexagon; MBLa: Marginal Bone Loss average; SD: standard deviation.

Implants loaded for more than five years:

When implants loaded for more than five years were analyzed separately, the values obtained were similar to those obtained for all implants: CIL HE implants featured greater marginal bone loss according to the Ref. plat., CON HE implants showed lower marginal bone loss for both Ref.plat and Ref. SN, while CIL HI and CON HE implants did not differ in the amount of bone lost. Table 3 presents the mean marginal bone loss of implants loaded for more than five years according to the two different reference points (Ref. plat. and Ref. SN).

IMPLANTS			Ref. Plat.		Ref. SN	
Shape	Conex	N (%)	MBLa	± DP	MBLa	± DP
CIL	HE	321 (65)	2,341 ^A	1,184	0,852 ^a	1,072
	HI	86 (17,4)	2,193 ^{AC}	1,121	0,782 ^a	0,989
CON	HE	33 (6,7)	1,422 ^B	1,063	0,716 ^a	0,917
	HI	54 (10,9)	1,951 ^C	0,793	1,216 ^b	0,793

Table 3: Average marginal bone loss of implants loaded over than 5 years according to the different coronal reference points. The above different letters written in the column and row show difference ($P < 0.05$). Ref Plat. Coronal Reference gap between the implant platform and the prosthetic component; Ref SN: Coronal Reference base of Smooth Neck. MBL: Marginal Bone Loss; CIL.: Cylindrical; CON: Conical/Tapered; HE: External Hexagon; HI: Internal Hexagon; MBLa: Marginal Bone Loss average; SD: standard deviation.

Conical implants featured lower marginal bone loss when compared to cylindrical fixtures using Ref. plat., and this difference was statistically significant. Conversely, bone loss was significantly lower in cylindrical implants when using Ref.SN. The mean marginal bone loss of implants loaded for more than five years according to shape and reference point can be seen in Table 4.

TOTAL		Ref. Plat.		Ref. SN	
Forma	N (%)	MBLa	± DP	MBLa	± DP
CIL	407 (62,6)	2,31 ^A	1,17	0,83 ^a	1,05
CON	87 (37,4)	1,87 ^B	0,93	1,03 ^a	0,87

Tabela 4: Average marginal bone loss of implants loaded over than 5 years according to the shape of the implants and the different coronal reference points. The above different letters written in the column and row show difference ($P < 0.05$). Ref Plat: Coronal Reference gap between the implant platform and the prosthetic component; Ref SN: Coronal Reference base of Smooth Neck. MBL: Marginal Bone Loss; CIL: Cylindrical; CON: Conical/Tapered; HE: External Hexagon; HI: Internal Hexagon; MBLa: Marginal Bone Loss average; SD: standard deviation..

DISCUSSION

Most of the dental implant surfaces and designs currently available promise faster osseointegration, shortened time until final restoration or better hard and soft tissue preservation. Indeed, implant geometry appears to affect initial peri-implant bone remodeling (SCHWARZ; ALCOFORADO et al, 2014; SCHWARZ; HEGEWALD; BECKER, 2014).

The purpose of this study was to compare marginal bone loss in four different implant designs following second-stage surgery.

Even with the tendency to distort marginal bone levels and, consequently, perceived bone loss (DE BRUYN et al, 2013.), panoramic radiographs have been widely used for marginal bone loss assessment (ALBREKTSSON et al., 1986; BRATU; TANDLICH; SHAPIRA, 2009; CHUNG et al, 2007;. COCHRAN et al, 2009; OF BRUYN et al, 2013; GALINDO-MORENO et al, 2005; HANGGI et al, 2005; HARTMAN; COCHRAN, 2004; HERMANN, JS; SCHOOLFIELD; et al., 2001; NICKENIG et al, 2013; NITZAN et al, 2005; VAZQUEZ ALVAREZ et al, 2014). In this study, panoramic radiographs were obtained before second-stage implant surgery to provide a basis for comparison with digital periapical radiographs taken at later time points.

Timing of initial or baseline imaging is extremely important in bone loss assessment studies. For example, when the baseline radiograph is taken after delivery of the final restoration, any bone changes that took place between second-stage surgery and the delivery will be lost (COCHRAN et al, 2009;. DE BRUYN et al, 2013.; ENGQUIST et al., 2002). In our study, the timing of initial panoramic imaging allowed for the assessment of bone changes that occurred

during the establishment of the biological width. Since implant geometry may have a significant influence on initial bone remodeling, the first radiograph must be obtained before the second-stage surgery.

After a communication between the external environment and the implant shoulder is created, the epithelium heals about 6 to 8 weeks later (BERGLUNDH et al., 2007). In this period, if the minimum space required for epithelial and connective tissue accommodation is unavailable, bone resorption will come about to establish the biological width (ABRAHAMSSON et al., 1996; ABRAHAMSSON et al, 2002; COCHRAN et al, 2014; HERMANN, JS; BUSER;. et al, 2001). While the establishment of an organic seal is associated with early marginal bone loss, several implant designs and platform connections have been developed in a quest to minimize the impact of implant placement on hard and soft tissues (HERMANN, F. et al., 2007). The conical implants analyzed here have 1-mm smooth necks and 0.25-mm micro threads. This combination accommodates the epithelial and connective tissues with lower mean marginal bone loss (1.916 ± 1.22 mm), which may suggest that these implants are best put to use when esthetic requirement is high.

Studies evaluating divergent smooth-necked Branemark implants showed bone resorption along the collar (MALEVEZ; HERMANS; DAELEMANS, 1996; NYSTROM et al, 2004; NYSTROM et al., 1996; QUIRYNEN et al., 1992). Similarly, we observed that the divergent smooth neck profile seen in the cylindrical implants assessed here showed marginal bone loss scores statistically greater than that of tapered implants with straight smooth necks (Table 1).

Until the 90's, most implants systems had smooth, polished-surface necks to prevent biofilm accumulation in case of implant exposure to the oral cavity (MISCH, 1999). Hammerle et al. (1996) compared the smooth neck (height 2.8mm) position to the bone crest in 11 patients and reported that the insertion of the smooth collar into bone resulted in greater marginal bone loss. In a retrospective study in humans, Hanggi et al. (2005) reported that in non-submerged implants, bone tissue remodels up to the junction between the roughened implant body surface and the smooth neck - regardless of the length of the smooth portion. Apparently, the limit between the treated implant surface and the smooth collar surface serves as a guide for marginal bone modeling in non-submerged implants. On the other hand, the distance from the implant platform-prosthetic abutment interface to the bone crest influences marginal bone loss in submerged implants

(HERMANN, JS et al., 2001; HERMANN JS et al., 1997). In our work, all implants were submerged until full osseointegration was achieved. However, cylindrical implants have a 1.8-mm smooth neck, so we can assume that these implants behave similarly to the implants evaluated by Hammerle et. al. (1996) and Hanggi et al. (2005). The implants analyzed here were placed so that the implant platform-prosthetic abutment interface was located below the bone crest level (Figure 2); therefore, the junction between the treated implant surface and the smooth neck surface was also below the bone crest level (Figures 4 and 5). The mean distance from the upper platform surface to the bone crest was 0.57 ± 0.94 mm in the distal face and 0.59 ± 0.98 mm on the mesial face on the initial panoramic radiographics. We observed consistent bone remodeling up to the junction of the treated implant surface and the smooth neck (Figures 6 and 7).

In this study, only 76 (13.4%) out of the 567 cylindrical implants evaluated showed bone contact in the smooth neck on the final radiographs. Based on these results, it appears that tapered implants are more suitable for areas with high esthetic demand, and that the junction between the treated implant surface and the smooth neck must be left at the bone level if cylindrical implants are to be used, as suggested by Davarpanah et al. (2000).

Since this study is based solely on radiographic data, care must be taken when analyzing the results as important clinical information is missing. Although cylindrical implants with smooth neck appear to suffer from a statistically greater marginal bone loss, one must mind that the difference for tapered implants is minimal (0.377 mm, Table 2 - Ref. plat.). Such a small difference probably does not have any influence on soft tissue function and esthetics, as suggested by Pontes et al.(2008)^{ab} and Deporter et. al. (2008). According to Cesaretti et al. (2014), when implants are placed with the implant platform-prosthetic abutment interface below the bone crest level, bone-implant contact begins rather more coronally as the reference used is below bone crest. However, marginal bone loss is greater in implants placed under such conditions. According to the authors, this greater marginal bone loss can compromise esthetics, as longer prosthetic crowns will be needed to compensate for the bone loss. Therefore, the same sample will be reassessed to evaluate clinical parameters (mucosal recession, probing depth and / or the need for longer prosthetic crowns) to determine whether these findings on marginal bone loss influence the clinical implant performance.

Hartman and Cochran (2004) placed implants with the junction between the treated implant surface and the smooth neck at the bone crest level for mandibular implant-supported rehabilitation. For maxillary rehabilitation, they placed implants with the junction between the treated implant surface and the smooth approximately 1.3 mm below the bone crest. The authors emphasized that more bone loss occurred in the first six months and, while implants placed in the mandible lost less marginal bone than implants installed in the maxilla (0.68 mm and 1.9 mm, respectively), all implants showed similar distances between the implant shoulder (top of the implant) and the first bone-implant contact point. These findings indicate that the magnitude of early bone remodeling is dependent on the vertical positioning of the implant and reinforce the need for a minimum space for establishment of the biological width. Therefore, we suggest that the greater marginal bone loss seen in the cylindrical implants in this study was due to biological width creation. If the implants were to be placed with their smooth neck above the bone crest level, one could expect for smaller amounts of marginal bone loss. When using such strategy, however, one must always consider the higher risk of gingival recession and smooth neck exposure, especially in patients with thin gingival profile. Thus, implant geometry and surface treatments should be suited to the case at one's hand. The CIL HE implants studied here appeared to have lost more marginal bone (2.34 ± 1.18 mm) than the implants used by Hartman and Cochran (2004). However, we defined bone loss as a function of the distance from the top of the implant to the bone crest, while Hartman and Cochran (2004) left all implants above the bone crest. If the reference is corrected, bone loss would be greater (3.4 mm and 3.2 mm) than that found in our study (2.34 ± 1.18 mm). Such differences in distance from the top of the implant to the first bone implant contact can mean greater mucosal recession index, implant neck exposure and larger prosthetic crowns in the non-submerged implants studied by Hartman and Cochran (2004).

Hansson (1999) employed 3D finite element analysis to infer the need for micro or macro retention in the implant neck in order to limit marginal bone loss. The author states that the implant neck should have either a rough surface or feature retaining elements such as micro threads to distribute the tension to the bone crest more efficiently. Interestingly, Abrahamsson and Berglundh (2006) observed that, in implants with micro threads at the cervical portion, the first contact between bone and implant was located more coronally. Shin et al. (2006) evaluated implants with smooth necks, rough necks without

micro threads and rough necks with micro threads: after one year, implants with rough necks and micro threads showed the smallest amounts of bone loss, while implants with smooth necks had the greatest marginal bone losses. The conical implants analyzed in this study have micro threads in their cervical portions, but we do not know to what extent this change is contributing to the maintenance of peri-implant bone level. There are reasons to believe that micro threads in the cervical region have positive influence on peri-implant bone maintenance. However, analysis of marginal bone loss by Ref.SN showed that tapered implants show more marginal bone loss larger than do cylindrical implants without micro threads (Table 2). Thus, the smooth neck height has greater influence on the results of marginal; however, it should be noted again that this difference, although statistically significant, is very small (0.426 mm) (Table 2).

Analyzing a subsample of implants loaded for five or more years, there were no differences regarding marginal bone loss when compared to the whole sample (Tables 3 and 4), suggesting that there is little to no change after the early period related to the adaptation and formation of the biological width.

When assessing marginal bone loss in different implants types, we need to be aware of all factors that may play positive or negative roles. Implants differed in body shape (cylinder and conical) and the neck drawing (divergent and parallel collar, smooth neck length and presence or absence of micro threads). Cylindrical implants have 1.8-mm divergent smooth necks, while conical implants have 1-mm smooth straight necks with a 0.25-mm micro threaded cervical strip (Figure 1). Based on our findings, a rushed reader might believe that conical implants loose smaller amounts of marginal bone, since the difference between cylindrical and conical implants is statistically significant when using as the coronal reference the interface implant platform- prosthetic abutment. That, however, is not true, since a second analysis focused on the smooth neck has shown that the situation is quite the opposite (Table 2 and Chart 3). This result leads us to believe that the length of the smooth neck is much more relevant than different implant shapes (conical or cylindrical) as a factor for marginal bone loss. Recently, the manufacturer has changed its cylindrical implants microgeometry by applying the same implant surface treatment to half of the collar length (1.4 mm).

CONCLUSION

All studied implant groups had low peri-implant bone loss values. The implant geometry and the smooth neck length significantly influence peri-implant bone loss. Tapered implants with shorter smooth neck length and cervical micro threads had lower marginal bone loss.

REFERENCES

- ABRAHAMSSON, I.; BERGLUNDH, T. **Tissue characteristics at microthreaded implants: an experimental study in dogs.** Clin Implant Dent Relat Res. 8: 107-13 p. 2006.
- ABRAHAMSSON, I. et al. **The peri-implant hard and soft tissues at different implant systems. A comparative study in the dog.** Clin Oral Implants Res. 7: 212-9 p. 1996.
- ABRAHAMSSON, I. et al. **The mucosal attachment to titanium implants with different surface characteristics: an experimental study in dogs.** J Clin Periodontol. 29: 448-55 p. 2002.
- ALBREKTSSON, T. et al. **The long-term efficacy of currently used dental implants: a review and proposed criteria of success.** Int J Oral Maxillofac Implants. 1: 11-25 p. 1986.
- ALOMRANI, A. N. et al. **The effect of a machined collar on coronal hard tissue around titanium implants: a radiographic study in the canine mandible.** Int J Oral Maxillofac Implants. 20: 677-86 p. 2005.
- BERGLUNDH, T.; ABRAHAMSSON, I.; LINDHE, J. **Bone reactions to longstanding functional load at implants: an experimental study in dogs.** J Clin Periodontol. 32: 925-32 p. 2005.
- BERGLUNDH, T. et al. **Morphogenesis of the peri-implant mucosa: an experimental study in dogs.** Clin Oral Implants Res. 18: 1-8 p. 2007.
- BERGLUNDH, T.; LINDHE, J. **Dimension of the periimplant mucosa. Biological width revisited.** J Clin Periodontol. 23: 971-3 p. 1996.
- BRATU, E. A.; TANDLICH, M.; SHAPIRA, L. **A rough surface implant neck with microthreads reduces the amount of marginal bone loss: a prospective clinical study.** Clin Oral Implants Res. 20: 827-32 p. 2009.

CESARETTI, G. et al. **Sub-crestal positioning of implants results in higher bony crest resorption: an experimental study in dogs.** Clin Oral Implants Res 2014.

CHUNG, D. M. et al. **Factors affecting late implant bone loss: a retrospective analysis.** Int J Oral Maxillofac Implants. 22: 117-26 p. 2007.

COCHRAN, D. L. et al. **Biologic width around titanium implants. A histometric analysis of the implanto-gingival junction around unloaded and loaded nonsubmerged implants in the canine mandible.** J Periodontol. 68: 186-98 p. 1997.

COCHRAN, D. L. et al. **A prospective multicenter 5-year radiographic evaluation of crestal bone levels over time in 596 dental implants placed in 192 patients.** J Periodontol. 80: 725-33 p. 2009.

COCHRAN, D. L. et al. **Biologic width adjacent to loaded implants with machined and rough collars in the dog.** Int J Periodontics Restorative Dent. 34: 773-9 p. 2014.

DAVARPANA, M.; MARTINEZ, H.; TECUCIANU, J. F. **Apical-coronal implant position: recent surgical proposals. Technical note.** Int J Oral Maxillofac Implants. 15: 865-72 p. 2000.

DAVIES, J. E. **Mechanisms of endosseous integration.** Int J Prosthodont. 11: 391-401 p. 1998.

_____. **Understanding peri-implant endosseous healing.** J Dent Educ. 67: 932-49 p. 2003.

DE BRUYN, H. et al. **Radiographic evaluation of modern oral implants with emphasis on crestal bone level and relevance to peri-implant health.** Periodontol 2000. 62: 256-70 p. 2013.

DE SOUZA, J. G. et al. **Impact of local and systemic factors on additional peri-implant bone loss.** Quintessence Int. 44: 415-24 p. 2013.

DEPORTER, D. et al. **"Biologic width" and crestal bone remodeling with sintered porous-surfaced dental implants: a study in dogs.** Int J Oral Maxillofac Implants. 23: 544-50 p. 2008.

ENGQUIST, B. et al. **Marginal bone reaction to oral implants: a prospective comparative study of Astra Tech and Branemark System implants.** Clin Oral Implants Res. 13: 30-7 p. 2002.

GALINDO-MORENO, P. et al. **Influence of alcohol and tobacco habits on peri-implant marginal bone loss: a prospective study.** Clin Oral Implants Res. 16: 579-86 p. 2005.

GARGIULO, A. W.; WENTZ, F. M.; ORBAN, B. **Dimensions and Relations of the Dentogingival Junction in Humans.** Journal of Periodontology. 32: 3 p. 1961.

HAMMERLE, C. H. et al. **The effect of subcrestal placement of the polished surface of ITI implants on marginal soft and hard tissues.** Clin Oral Implants Res. 7: 111-9 p. 1996.

HANGGI, M. P. et al. **Crestal bone changes around titanium implants. Part I: A retrospective radiographic evaluation in humans comparing two non-submerged implant designs with different machined collar lengths.** J Periodontol. 76: 791-802 p. 2005.

HANSSON, S. **The implant neck: smooth or provided with retention elements. A biomechanical approach.** Clin Oral Implants Res. 10: 394-405 p. 1999.

HARTMAN, G. A.; COCHRAN, D. L. **Initial implant position determines the magnitude of crestal bone remodeling.** J Periodontol. 75: 572-7 p. 2004.

HERMANN, F.; LERNER, H.; PALT, A. **Factors influencing the preservation of the periimplant marginal bone.** Implant Dent. 16: 165-75 p. 2007.

HERMANN, J. S. et al. **Crestal bone changes around titanium implants. A histometric evaluation of unloaded non-submerged and submerged implants in the canine mandible.** J Periodontol. 71: 1412-24 p. 2000.

HERMANN, J. S. et al. **Biologic width around titanium implants. A physiologically formed and stable dimension over time.** Clin Oral Implants Res. 11: 1-11 p. 2000.

HERMANN, J. S. et al. **Biologic Width around one- and two-piece titanium implants.** Clin Oral Implants Res. 12: 559-71 p. 2001.

HERMANN, J. S. et al. **Crestal bone changes around titanium implants. A radiographic evaluation of unloaded nonsubmerged and submerged implants in the canine mandible.** J Periodontol. 68: 1117-30 p. 1997.

HERMANN, J. S. et al. **Influence of a machined collar on crestal bone changes around titanium implants: a histometric study in the canine mandible.** J Periodontol. 82: 1329-38 p. 2011.

HERMANN, J. S. et al. **Crestal bone changes around titanium implants: a methodologic study comparing linear radiographic with histometric measurements.** Int J Oral Maxillofac Implants. 16: 475-85 p. 2001.

HUH, J. B. et al. **Influence of Implant transmucosal design on early peri-implant tissue responses in beagle dogs.** Clin Oral Implants Res. 25: 962-8 p. 2014.

KIM, J. J. et al. **Effect of conical configuration of fixture on the maintenance of marginal bone level: preliminary results at 1 year of function.** Clin Oral Implants Res. 21: 439-44 p. 2010.

LANG, N. P.; JEPSEN, S. **Implant surfaces and design (Working Group 4).** Clin Oral Implants Res. 20 Suppl 4: 228-31 p. 2009.

LINDHE, J.; BERGLUNDH, T. **The interface between the mucosa and the implant.** Periodontol 2000. 17: 47-54 p. 1998.

MALEVEZ, C.; HERMANS, M.; DAELEMANS, P. **Marginal bone levels at Branemark system implants used for single tooth restoration. The influence of implant design and anatomical region.** Clin Oral Implants Res. 7: 162-9 p. 1996.

MISCH, C. E. B., MW. A **scientific rationale for dental implant design**. St Louis: 1999.

NICKENIG, H. J. et al. **A 5-year prospective radiographic evaluation of marginal bone levels adjacent to parallel-screw cylinder machined-neck implants and rough-surfaced microthreaded implants using digitized panoramic radiographs**. J Craniomaxillofac Surg. 41: 564-8 p. 2013.

NITZAN, D. et al. **Impact of smoking on marginal bone loss**. Int J Oral Maxillofac Implants. 20: 605-9 p. 2005.

NORTON, M. R. **Marginal bone levels at single tooth implants with a conical fixture design. The influence of surface macro- and microstructure**. Clin Oral Implants Res. 9: 91-9 p. 1998.

NYSTROM, E. et al. **10-year follow-up of onlay bone grafts and implants in severely resorbed maxillae**. Int J Oral Maxillofac Surg. 33: 258-62 p. 2004.

NYSTROM, E. et al. **Autogenous onlay bone grafts fixed with screw implants for the treatment of severely resorbed maxillae. Radiographic evaluation of preoperative bone dimensions, postoperative bone loss, and changes in soft-tissue profile**. Int J Oral Maxillofac Surg. 25: 351-9 p. 1996.

OH, T. J. et al. **The causes of early implant bone loss: myth or science?** J Periodontol. 73: 322-33 p. 2002.

PONTES, A. E. et al. **Biologic width changes around loaded implants inserted in different levels in relation to crestal bone: histometric evaluation in canine mandible**. Clin Oral Implants Res. 19: 483-90 p. 2008.

QUIRYNEN, M.; NAERT, I.; VAN STEENBERGHE, D. **Fixture design and overload influence marginal bone loss and fixture success in the Branemark system**. Clin Oral Implants Res. 3: 104-11 p. 1992.

SCHULDT FILHO, G. et al. **Prevalence of peri-implantitis in patients with implant-supported fixed prostheses.** Quintessence Int. 45: 861-8 p. 2014.

SCHWARZ, F.; HEGEWALD, A.; BECKER, J. **Impact of implant-abutment connection and positioning of the machined collar/microgap on crestal bone level changes: a systematic review.** Clin Oral Implants Res. 25: 417-25 p. 2014.

SCHWARZ, F. et al. **Crestal bone changes at nonsubmerged implants (Camlog) with different machined collar lengths: a histomorphometric pilot study in dogs.** Int J Oral Maxillofac Implants. 23: 335-42 p. 2008.

SCULEAN, A.; GRUBER, R.; BOSSHARDT, D. D. **Soft tissue wound healing around teeth and dental implants.** J Clin Periodontol. 41 Suppl 15: S6-22 p. 2014.

SHIN, Y. K. et al. **Radiographic evaluation of marginal bone level around implants with different neck designs after 1 year.** Int J Oral Maxillofac Implants. 21: 789-94 p. 2006.

STEIN, A. E. et al. **Effects of implant design and surface roughness on crestal bone and soft tissue levels in the esthetic zone.** Int J Oral Maxillofac Implants. 24: 910-9 p. 2009.

TAN, W. C. et al. **The effect of different implant neck configurations on soft and hard tissue healing: a randomized-controlled clinical trial.** Clin Oral Implants Res. 22: 14-9 p. 2011.

VANDEWEGHE, S. et al. **The influence of implant design on bone remodeling around surface-modified Southern Implants(R).** Clin Implant Dent Relat Res. 14: 655-62 p. 2012.

VAZQUEZ ALVAREZ, R. et al. **Factors affecting peri-implant bone loss: a post-five-year retrospective study.** Clin Oral Implants Res 2014.

WENNERBERG, A.; ALBREKTSSON, T. **Effects of titanium surface topography on bone integration: a systematic review.** Clin Oral Implants Res. 20 Suppl 4: 172-84 p. 2009.

_____. **On implant surfaces: a review of current knowledge and opinions.** Int J Oral Maxillofac Implants. 25: 63-74 p. 2010.

4 FIGURAS

Figura 1: Implantes analisados - CIL HE, CIL HI, CON HI e CON HE.



Figura 2: Implantes 46, 35, 36 e 37 instalados no nível ósseo.



Figura 3: Aferição da instalação do implante 46 na radiografia panorâmica: primeiro passo calibração do software com a medida de comprimento real do implante desde a plataforma até o ápice, nesse caso (8 mm).

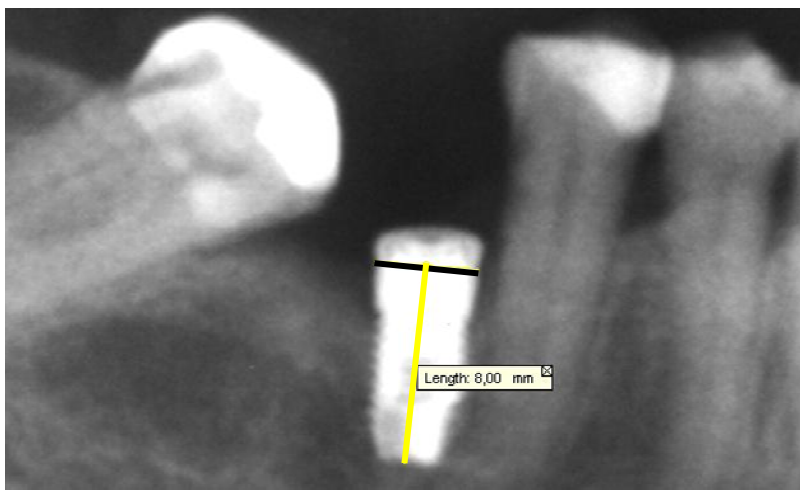


Figura 4: Aferição da instalação do implante 46 por distal verifica-se posicionamento da plataforma (0,765 mm) supraóssea, destacado pelas setas amarelas. A instalação por distal se deu no nível ósseo (0 mm), destacado pela seta branca.

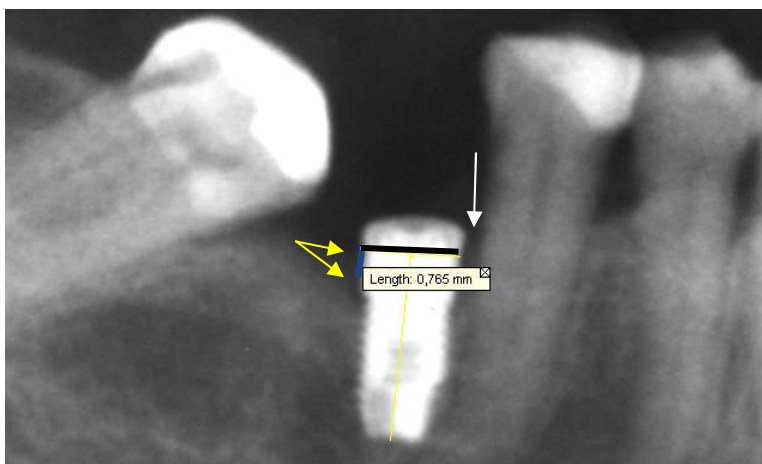


Figura 5: A linha preta superior corresponde à plataforma do implante. A linha preta inferior corresponde à junção entre a superfície rugosa (tratada) do corpo do implante e a superfície lisa do colar. Observa-se a plataforma posicionada superiormente ao nível ósseo por distal e no mesmo nível ósseo por mesial. Destacado pela seta amarela a instalação da junção entre a superfície tratada do corpo do implante com a superfície lisa do colar intraóssea.

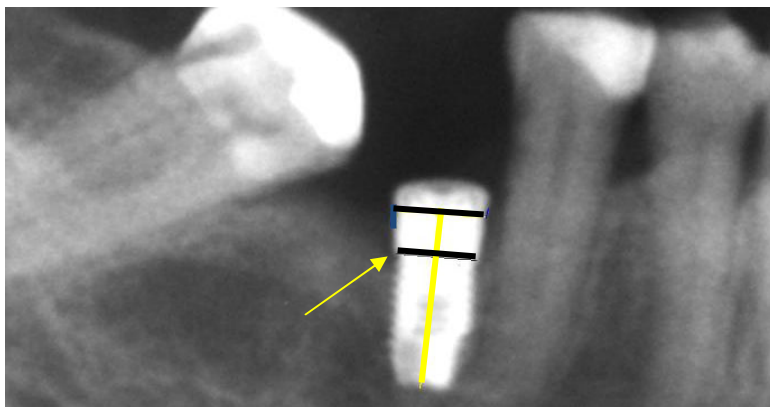


Figura 6: Implante 46 após 6 anos. A linha horizontal superior preta corresponde ao espaço entre a plataforma do implante e o componente protético. A linha vertical amarela corresponde à calibração do software com o comprimento real do implante (8 mm). Por mesial, destacado pela seta amarela, observa-se a aferição da perda óssea marginal com referência coronal espaço entre a plataforma do implante e o componente protético (linha vertical azul com 1,422 mm).

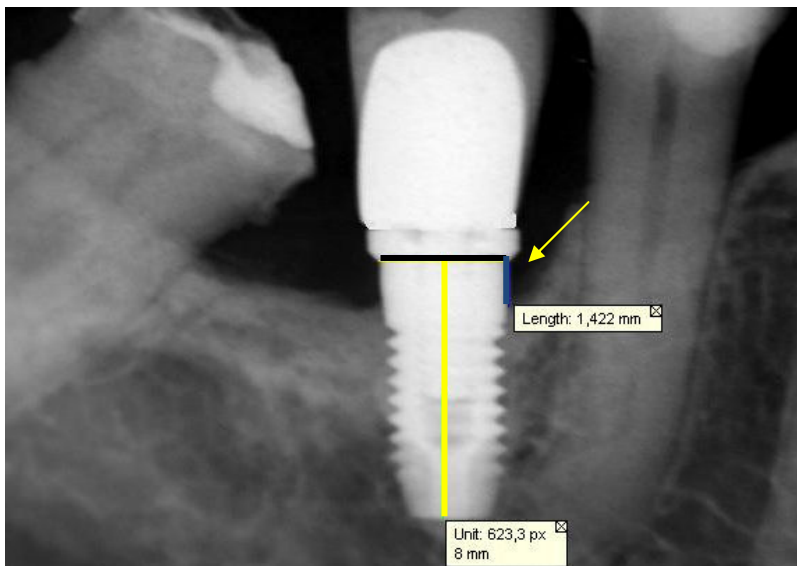


Figura 7: Implante 46 após 6 anos. A linha horizontal superior preta corresponde ao espaço entre a plataforma do implante e o componente protético. A linha vertical amarela corresponde à calibração do software com o comprimento real do implante (8 mm). Por distal observa-se a aferição da perda óssea marginal com referência coronal espaço entre a plataforma do implante e o componente protético (linha vertical azul com 1,412 mm).

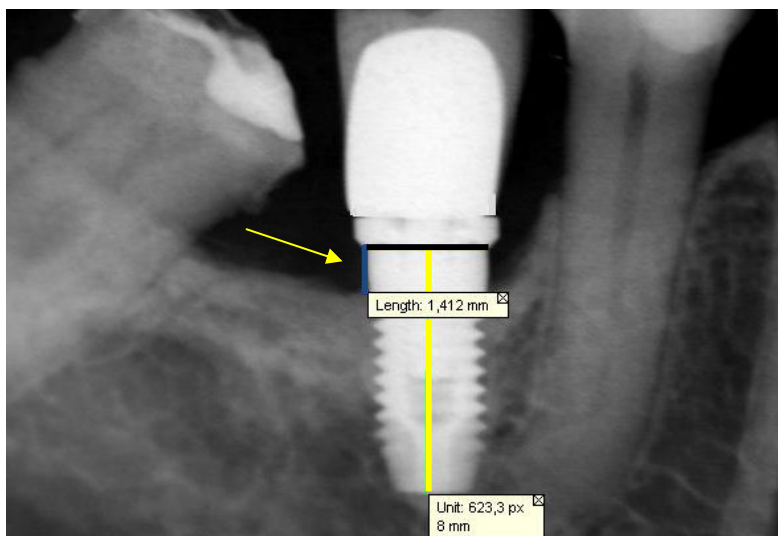


Figura 8: Implante a ser analisado: primeiro passo identificar a plataforma do implante (1) (seta amarela) e calibrar o software com a medida vertical do implante, nesse caso (8 mm) (linha vertical amarela).

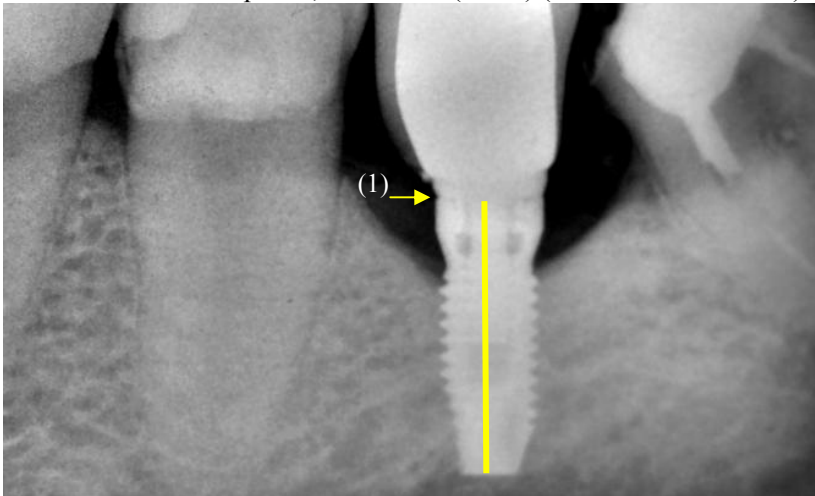


Figura 9: O comprimento do implante usado para calibrar o software (linha vertical amarela) nesse caso foi (8 mm). A linha (1) horizontal preta superior corresponde ao espaço entre a plataforma do implante e o componente protético. Avaliação da perda óssea marginal segundo a referência coronal espaço entre a plataforma do implante e o componente protético (Ref. Plat.) corresponde à distância do espaço entre a plataforma do implante e o componente protético até o primeiro contato entre osso e implante (2,074 mm) (linha azul destacada pelas setas amarelas), nesse caso por mesial do implante.

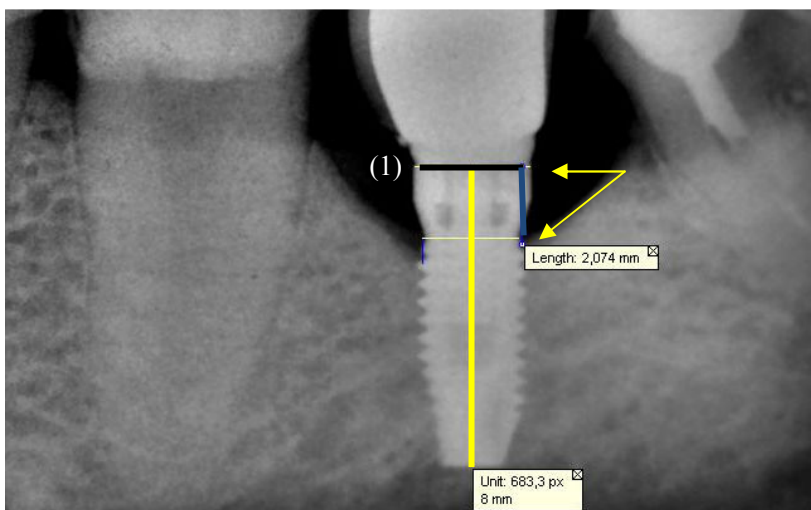
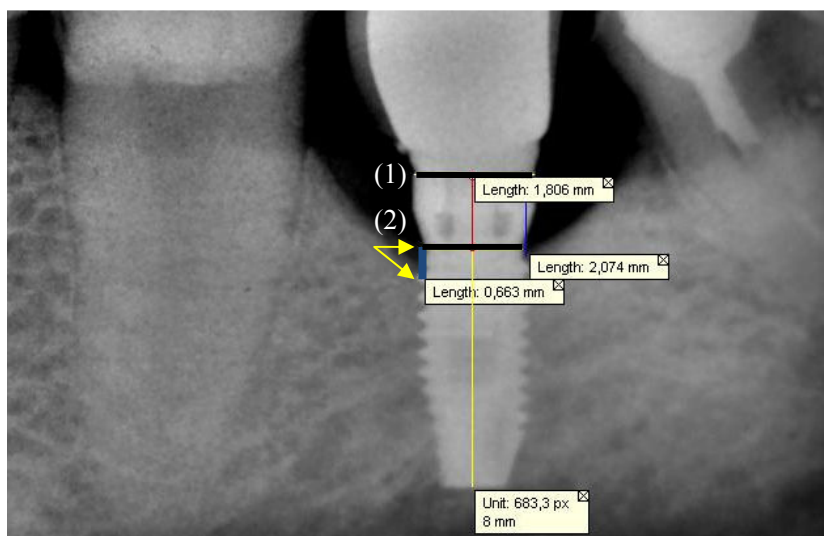


Figura 10: A linha (1) horizontal preta superior corresponde ao espaço entre a plataforma do implante e o componente protético e a linha (2) preta inferior corresponde à junção entre a superfície tratada do corpo do implante e a base do colar liso. Avaliação da perda óssea marginal segundo a referência coronal base do colar liso (Ref. CL) corresponde à distância da base do colar liso até o primeiro contato entre osso e implante (linha vertical azul destacada pelas setas amarelas). A linha vertical vermelha que une as duas linhas pretas corresponde ao comprimento do colar liso. Nessa imagem observa-se a calibração do software com a medida vertical do implante (8 mm), a perda óssea marginal com referência coronal espaço entre a plataforma do implante e o componente protético por mesial (2,074 mm), a perda óssea marginal com referência coronal base do colar liso por distal (0,663 mm) e o comprimento do colar liso (1,806 mm) que comprova a precisão das medidas.



5 BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

ABRAHAMSSON, I.; BERGLUNDH, T. **Tissue characteristics at microthreaded implants: an experimental study in dogs.** Clin Implant Dent Relat Res. 8: 107-13 p. 2006.

ABRAHAMSSON, I. et al. **The peri-implant hard and soft tissues at different implant systems. A comparative study in the dog.** Clin Oral Implants Res. 7: 212-9 p. 1996.

ABRAHAMSSON, I. et al. **The mucosal attachment to titanium implants with different surface characteristics: an experimental study in dogs.** J Clin Periodontol. 29: 448-55 p. 2002.

ALBREKTSSON, T. et al. **The long-term efficacy of currently used dental implants: a review and proposed criteria of success.** Int J Oral Maxillofac Implants. 1: 11-25 p. 1986.

ALOMRANI, A. N. et al. **The effect of a machined collar on coronal hard tissue around titanium implants: a radiographic study in the canine mandible.** Int J Oral Maxillofac Implants. 20: 677-86 p. 2005.

BERGLUNDH, T.; ABRAHAMSSON, I.; LINDHE, J. **Bone reactions to longstanding functional load at implants: an experimental study in dogs.** J Clin Periodontol. 32: 925-32 p. 2005.

BERGLUNDH, T. et al. **Morphogenesis of the peri-implant mucosa: an experimental study in dogs.** Clin Oral Implants Res. 18: 1-8 p. 2007.

BERGLUNDH, T.; LINDHE, J. **Dimension of the periimplant mucosa. Biological width revisited.** J Clin Periodontol. 23: 971-3 p. 1996.

BRATU, E. A.; TANDLICH, M.; SHAPIRA, L. **A rough surface implant neck with microthreads reduces the amount of marginal bone loss: a prospective clinical study.** Clin Oral Implants Res. 20: 827-32 p. 2009.

CESARETTI, G. et al. **Sub-crestal positioning of implants results in higher bony crest resorption: an experimental study in dogs.** Clin Oral Implants Res 2014.

CHUNG, D. M. et al. **Factors affecting late implant bone loss: a retrospective analysis.** Int J Oral Maxillofac Implants. 22: 117-26 p. 2007.

COCHRAN, D. L. et al. **Biologic width around titanium implants. A histometric analysis of the implanto-gingival junction around unloaded and loaded nonsubmerged implants in the canine mandible.** J Periodontol. 68: 186-98 p. 1997.

COCHRAN, D. L. et al. **A prospective multicenter 5-year radiographic evaluation of crestal bone levels over time in 596 dental implants placed in 192 patients.** J Periodontol. 80: 725-33 p. 2009.

COCHRAN, D. L. et al. **Biologic width adjacent to loaded implants with machined and rough collars in the dog.** Int J Periodontics Restorative Dent. 34: 773-9 p. 2014.

DAVARPANA, M.; MARTINEZ, H.; TECUCIANU, J. F. **Apical-coronal implant position: recent surgical proposals. Technical note.** Int J Oral Maxillofac Implants. 15: 865-72 p. 2000.

DE BRUYN, H. et al. **Radiographic evaluation of modern oral implants with emphasis on crestal bone level and relevance to peri-implant health.** Periodontol 2000. 62: 256-70 p. 2013.

DE SOUZA, J. G. et al. **Impact of local and systemic factors on additional peri-implant bone loss.** Quintessence Int. 44: 415-24 p. 2013.

DEPORTER, D. et al. **"Biologic width" and crestal bone remodeling with sintered porous-surfaced dental implants: a study in dogs.** Int J Oral Maxillofac Implants. 23: 544-50 p. 2008.

ENGQUIST, B. et al. **Marginal bone reaction to oral implants: a prospective comparative study of Astra Tech and Branemark System implants.** Clin Oral Implants Res. 13: 30-7 p. 2002.

GALINDO-MORENO, P. et al. **Influence of alcohol and tobacco habits on peri-implant marginal bone loss: a prospective study.** Clin Oral Implants Res. 16: 579-86 p. 2005.

GARGIULO, A. W.; WENTZ, F. M.; ORBAN, B. **Dimensions and Relations of the Dentogingival Junction in Humans.** Journal of Periodontology. 32: 3 p. 1961.

HAMMERLE, C. H. et al. **The effect of subcrestal placement of the polished surface of ITI implants on marginal soft and hard tissues.** Clin Oral Implants Res. 7: 111-9 p. 1996.

HANGGI, M. P. et al. **Crestal bone changes around titanium implants. Part I: A retrospective radiographic evaluation in humans comparing two non-submerged implant designs with different machined collar lengths.** J Periodontol. 76: 791-802 p. 2005.

HANSSON, S. **The implant neck: smooth or provided with retention elements. A biomechanical approach.** Clin Oral Implants Res. 10: 394-405 p. 1999.

HARTMAN, G. A.; COCHRAN, D. L. **Initial implant position determines the magnitude of crestal bone remodeling.** J Periodontol. 75: 572-7 p. 2004.

HERMANN, F.; LERNER, H.; PALT, A. **Factors influencing the preservation of the periimplant marginal bone.** Implant Dent. 16: 165-75 p. 2007.

HERMANN, J. S. et al. **Crestal bone changes around titanium implants. A histometric evaluation of unloaded non-submerged and submerged implants in the canine mandible.** J Periodontol. 71: 1412-24 p. 2000.

HERMANN, J. S. et al. **Biologic width around titanium implants. A physiologically formed and stable dimension over time.** Clin Oral Implants Res. 11: 1-11 p. 2000.

HERMANN, J. S. et al. **Biologic Width around one- and two-piece titanium implants.** Clin Oral Implants Res. 12: 559-71 p. 2001.

HERMANN, J. S. et al. **Crestal bone changes around titanium implants. A radiographic evaluation of unloaded nonsubmerged and submerged implants in the canine mandible.** J Periodontol. 68: 1117-30 p. 1997.

HERMANN, J. S. et al. **Influence of a machined collar on crestal bone changes around titanium implants: a histometric study in the canine mandible.** J Periodontol. 82: 1329-38 p. 2011.

HERMANN, J. S. et al. **Crestal bone changes around titanium implants: a methodologic study comparing linear radiographic with histometric measurements.** Int J Oral Maxillofac Implants. 16: 475-85 p. 2001.

HUH, J. B. et al. **Influence of Implant transmucosal design on early peri-implant tissue responses in beagle dogs.** Clin Oral Implants Res. 25: 962-8 p. 2014.

KIM, J. J. et al. **Effect of conical configuration of fixture on the maintenance of marginal bone level: preliminary results at 1 year of function.** Clin Oral Implants Res. 21: 439-44 p. 2010.

LANG, N. P.; JEPSEN, S. **Implant surfaces and design (Working Group 4).** Clin Oral Implants Res. 20 Suppl 4: 228-31 p. 2009.

LINDHE, J.; BERGLUNDH, T. **The interface between the mucosa and the implant.** Periodontol 2000. 17: 47-54 p. 1998.

MALEVEZ, C.; HERMANS, M.; DAELEMANS, P. **Marginal bone levels at Branemark system implants used for single tooth restoration. The influence of implant design and anatomical region.** Clin Oral Implants Res. 7: 162-9 p. 1996.

MISCH, C. E. B., MW. **A scientific rationale for dental implant design.** St Louis: 1999.

NICKENIG, H. J. et al. **A 5-year prospective radiographic evaluation of marginal bone levels adjacent to parallel-screw cylinder machined-neck implants and rough-surfaced**

microthreaded implants using digitized panoramic radiographs. J Craniomaxillofac Surg. 41: 564-8 p. 2013.

NITZAN, D. et al. **Impact of smoking on marginal bone loss.** Int J Oral Maxillofac Implants. 20: 605-9 p. 2005.

NORTON, M. R. **Marginal bone levels at single tooth implants with a conical fixture design. The influence of surface macro- and microstructure.** Clin Oral Implants Res. 9: 91-9 p. 1998.

NYSTROM, E. et al. **10-year follow-up of onlay bone grafts and implants in severely resorbed maxillae.** Int J Oral Maxillofac Surg. 33: 258-62 p. 2004.

NYSTROM, E. et al. **Autogenous onlay bone grafts fixed with screw implants for the treatment of severely resorbed maxillae. Radiographic evaluation of preoperative bone dimensions, postoperative bone loss, and changes in soft-tissue profile.** Int J Oral Maxillofac Surg. 25: 351-9 p. 1996.

OH, T. J. et al. **The causes of early implant bone loss: myth or science?** J Periodontol. 73: 322-33 p. 2002.

PONTES, A. E. et al. **Biologic width changes around loaded implants inserted in different levels in relation to crestal bone: histometric evaluation in canine mandible.** Clin Oral Implants Res. 19: 483-90 p. 2008^a.

PONTES, A. E. et al. **Clinical and radiographic changes around dental implants inserted in different levels in relation to the crestal bone, under different restoration protocols, in the dog model.** J Periodontol. 79: 486-94 p. 2008^b.

QUIRYNEN, M.; NAERT, I.; VAN STEENBERGHE, D. **Fixture design and overload influence marginal bone loss and fixture success in the Branemark system.** Clin Oral Implants Res. 3: 104-11 p. 1992.

SCHULDT FILHO, G. et al. **Prevalence of peri-implantitis in patients with implant-supported fixed prostheses.** Quintessence Int. 45: 861-8 p. 2014.

SCHWARZ, F.; HEGEWALD, A.; BECKER, J. **Impact of implant-abutment connection and positioning of the machined collar/microgap on crestal bone level changes: a systematic review.** Clin Oral Implants Res. 25: 417-25 p. 2014.

SCHWARZ, F. et al. **Crestal bone changes at nonsubmerged implants (Camlog) with different machined collar lengths: a histomorphometric pilot study in dogs.** Int J Oral Maxillofac Implants. 23: 335-42 p. 2008.

SCULEAN, A.; GRUBER, R.; BOSSHARDT, D. D. **Soft tissue wound healing around teeth and dental implants.** J Clin Periodontol. 41 Suppl 15: S6-22 p. 2014.

SHIN, Y. K. et al. **Radiographic evaluation of marginal bone level around implants with different neck designs after 1 year.** Int J Oral Maxillofac Implants. 21: 789-94 p. 2006.

STEIN, A. E. et al. **Effects of implant design and surface roughness on crestal bone and soft tissue levels in the esthetic zone.** Int J Oral Maxillofac Implants. 24: 910-9 p. 2009.

TAN, W. C. et al. **The effect of different implant neck configurations on soft and hard tissue healing: a randomized-controlled clinical trial.** Clin Oral Implants Res. 22: 14-9 p. 2011.

VANDEWEGHE, S. et al. **The influence of implant design on bone remodeling around surface-modified Southern Implants(R).** Clin Implant Dent Relat Res. 14: 655-62 p. 2012.

VAZQUEZ ALVAREZ, R. et al. **Factors affecting peri-implant bone loss: a post-five-year retrospective study.** Clin Oral Implants Res 2014.

WENNERBERG, A.; ALBREKTSSON, T. **Effects of titanium surface topography on bone integration: a systematic review.** Clin Oral Implants Res. 20 Suppl 4: 172-84 p. 2009.

_____. **On implant surfaces: a review of current knowledge and opinions.** Int J Oral Maxillofac Implants. 25: 63-74 p. 2010.

6 APÊNDICE

CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
CENTRO DE PESQUISA FUNDECTO / USP
CARTA CONVITE

Nº:

SUCESSO E SOBREVIVÊNCIA DE IMPLANTES OSSEointegrados

O Sr./a. está sendo convidado a participar de uma pesquisa odontológica. O objetivo do estudo proposto é avaliar as condições atuais de todos os tratamentos realizados com implantes dentários na FUNDECTO. Com esta avaliação será possível identificar possíveis falhas no tratamento, suas causas e orientar os participantes dos reparos necessários. Da mesma forma ajudará a evitar essas falhas em tratamentos futuros realizados nesta instituição.

Por se tratar de uma consulta de retorno para avaliar a situação dos tratamentos já realizados, ou seja, sem nenhuma intervenção, os riscos da pesquisa ficam apenas aqueles relacionados a realização de radiografias (uso de radiação). Para minimizar esses riscos serão utilizados para todos os exames radiográficos as devidas barreiras de proteção contra radiação: aventais e colar cervical de chumbo.

Além das radiografias, o Sr./a. será entrevistado e será preenchido uma ficha com seus dados e sobre as condições do tratamento realizado. Serão examinados seus dentes, os implantes instalados, as próteses sobre os implantes e a sua gengiva. O Sr./a. estará realizando uma manutenção dos tratamentos realizados com implantes. Se alguma alteração for identificada, o Sr./a. será informado e orientado a solucionar esta condição.

O Sr./a. tem a garantia de que receberá respostas a qualquer pergunta ou esclarecimentos de qualquer dúvida a cerca dos procedimentos, riscos, benefícios e outros assuntos relacionados com a pesquisa. Também os pesquisadores assumem o compromisso de proporcionar informações atualizadas obtidas durante o estudo, ainda que esta possa afetar a sua vontade em continuar participando. O Sr./a. tem a liberdade de tirar o seu consentimento a qualquer momento e deixar de participar do estudo. A não participação nesta pesquisa não implicará em nenhum prejuízo em seus tratamentos nesta instituição, estando garantidos seus tratamentos odontológicos independentemente de participar ou não da pesquisa proposta. O Sr./a. está ciente de que poderão ser utilizadas fotografias digitais e exames de imagens para fins didáticos na qual poderão ser publicadas em revistas científicas e/ou congressos científicos preservando a sua identidade.

Eu, _____, certifico que tendo lido as informações acima e suficientemente esclarecido(a) de todos os itens pelos participantes da pesquisa, estou plenamente de acordo com a realização da pesquisa. Assim, autorizo minha participação no trabalho de pesquisa proposto.

São Paulo, ____ de _____ de 201 ____.

Nome: _____		RG: _____
Endereço: _____		Nº: _____
Bairro: _____	Cidade: _____	Estado: _____
CEP: _____	Telefone 1: _____	Telefone 2: _____
Sexo: _____	Cor: _____	Telefone 3: _____
Naturalidade: _____		Data de nascimento: _____
Escolaridade: _____	Profissão: _____	Renda mensal: _____
Outras doenças sistêmicas: _____		
Uso de medicação: _____		

Assinatura:

<input type="checkbox"/> Cardiaco	<input type="checkbox"/> Tireóide	<input type="checkbox"/> Menopausa
<input type="checkbox"/> Pressão alta	<input type="checkbox"/> Febre reumática	<input type="checkbox"/> Osteoporose
<input type="checkbox"/> Doença pulmonar	<input type="checkbox"/> Sangramento fácil	<input type="checkbox"/> Anticoncepcional
<input type="checkbox"/> Fumante	<input type="checkbox"/> Anemia	<input type="checkbox"/> Bifosfanatos
<input type="checkbox"/> Cigarros/dia _____	<input type="checkbox"/> HIV	<input type="checkbox"/> Doenças autoimunes
<input type="checkbox"/> Bebida alcoólica _____	<input type="checkbox"/> Radio cabeça pescoço	<input type="checkbox"/> Alendronato (oral/ injetável)
<input type="checkbox"/> Doença crônica fígado	<input type="checkbox"/> Quimioterapia	<input type="checkbox"/> Doença periodontal ativa
<input type="checkbox"/> Hepatite A, B ou C	<input type="checkbox"/> Medicação	<input type="checkbox"/> Histórico de doença period
<input type="checkbox"/> Problema gastrointestinal	<input type="checkbox"/> Antidepressivo	<input type="checkbox"/> Profilaxia após inst. prótese
<input type="checkbox"/> Doença renal	<input type="checkbox"/> Gravida	Geral: _____
<input type="checkbox"/> Diabetes I ou II	<input type="checkbox"/> Reposição hormonal	Especifica implantes: _____

7 ANEXOS

ANEXO A – PARECER DO COMITÊ DE ÉTICA E PESQUISA EM SERES HUMANOS

FACULDADE DE
ODONTOLOGIA DA
UNIVERSIDADE DE SÃO



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: SUCESSO E SOBREVIVÊNCIA DE IMPLANTES OSSEOINTEGRADOS

Pesquisador: NILTON DE BORTOLI JUNIOR

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 17277913.6.1001.0075

Instituição Proponente: FUNDACAO PARA O DESENVOLVIMENTO CIENT E TEC ODONTOLOGIA

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 367.077

Data da Relatoria: 21/08/2013

Apresentação do Projeto:

Este estudo, corte retrospectivo, pretende analisar a taxa de sobrevivência e o sucesso dos implantes em seus diferentes tipos de reabilitação protética, após 1 ano de sua instalação, em trabalhos executados na FUNDECTO (Fundação para o desenvolvimento Científico e Tecnológico da Odontologia), Universidade de São Paulo. Consistirá em uma avaliação clínica e radiográfica de pacientes que foram submetidos a reabilitação com implantes e próteses. Para tanto serão observadas as condições das próteses; dos elementos dentários quando presentes; dos implantes; tecidos de suporte e adjacentes.

Objetivo da Pesquisa:

O objetivo primário é analisar a taxa de sobrevivência e sucesso dos implantes dentários sob diferentes tipos de reabilitação protética. Tem o objetivo secundário de analisar a influência de alguns fatores medidos no tratamento, sobre o sucesso dos implantes.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

A intervenção será um exame clínico com tomada radiográfica e estão mensurados os riscos.

Os benefícios será o paciente conhecer o estado de suas próteses e implantes e ter uma orientação com relação ao seus cuidados com os implantes

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

A pesquisa está bem delineada e pode fornecer informações importantes para a longevidade dos

Endereço: Av Prof Lineu Prestes 2227

Bairro: Cidade Universitária

CEP: 05.508-900

UF: SP

Município: SAO PAULO

Telefone: (11)3091-7960

Fax: (11)3091-7814

E-mail: cepfo@usp.br

FACULDADE DE
ODONTOLOGIA DA
UNIVERSIDADE DE SÃO



Continuação do Parecer: 367.077

implantes.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Foram apresentadas: carta de autorização para desenvolver na pesquisa na Fundecto, TCLE e o projeto nas íntegra. Estando eles em conformidade as exigências CEP-FOUSP.

Recomendações:

Não há recomendações aos pesquisadores

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

No projeto apresentado não há pendências ou inadequações, portanto tendo em vista a legislação vigente, devem ser encaminhados ao CEP-FOUSP relatórios parciais semestrais referentes ao andamento da pesquisa e relatório final ao término do trabalho. Qualquer modificação do projeto original deve ser apresentada a este CEP, de forma objetiva e com justificativas, para nova apreciação

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

Considerações Finais a critério do CEP:

SAO PAULO, 21 de Agosto de 2013

Assinador por:
Maria Gabriela Haye Biazevic
(Coordenador)

Endereço: Av Prof Lineu Prestes 2227

Bairro: Cidade Universitária

CEP: 05.508-900

UF: SP

Município: SAO PAULO

Telefone: (11)3091-7860

Fax: (11)3091-7814

E-mail: cepfo@usp.br

ANEXO B – NORMAS PARA PUBLICAÇÃO



Journal of Clinical Periodontology
© John Wiley & Sons A/S.
Published by John Wiley & Sons Ltda

Edited By: Maurizio Tonetti Editor Emeritus: Jan Lindhe
Impact Factor: 3.688
ISI Journal Citation Reports © Ranking: 2012: 5/82
(Dentistry Oral Surgery & Medicine) Online ISSN: 1600-051X

Author Guidelines

Content of Author Guidelines: 1. General, 2. Ethical Guidelines, 3. Manuscript Submission Procedure, 4. Manuscript Types Accepted, 5. Manuscript Format and Structure, 6. After Acceptance

Relevant Document: Sample Manuscript

Useful Websites: Submission Site, Articles published in Journal of Clinical Periodontology, Author Services, Wiley-Blackwell's Ethical Guidelines, Guidelines for Figures.

The journal to which you are submitting your manuscript employs a plagiarism detection system. By submitting your manuscript to this journal you accept that your manuscript may be screened for plagiarism against previously published works.

1. GENERAL

Journal of Clinical Periodontology publishes original contributions of high scientific merit in the fields of periodontology and implant dentistry. Its scope encompasses the physiology and pathology of the periodontium, the tissue integration of dental implants, the biology and the modulation of periodontal and alveolar bone healing and regeneration, diagnosis, epidemiology, prevention and therapy of periodontal disease, the clinical aspects of tooth replacement with dental

implants, and the comprehensive rehabilitation of the periodontal patient. Review articles by experts on new developments in basic and applied periodontal science and associated dental disciplines, advances in periodontal or implant techniques and procedures, and case reports which illustrate important new information are also welcome.

Please read the instructions below carefully for details on the submission of manuscripts, the journal's requirements and standards as well as information concerning the procedure after a manuscript has been accepted for publication in *Journal of Clinical Periodontology*. Authors are encouraged to visit Wiley-Blackwell's Author Services for further information on the preparation and submission of articles and figures.

2. ETHICAL GUIDELINES

Journal of Clinical Periodontology adheres to the below ethical guidelines for publication and research.

2.1. Authorship and Acknowledgements

Authors submitting a paper do so on the understanding that the manuscript have been read and approved by all authors and that all authors agree to the submission of the manuscript to the Journal.

Journal of Clinical Periodontology adheres to the definition of authorship set up by The International Committee of Medical Journal Editors (ICMJE). According to the ICMJE authorship criteria should be based on 1) substantial contributions to conception and design of, or acquisition of data or analysis and interpretation of data, 2) drafting the article or revising it critically for important intellectual content and 3) final approval of the version to be published. Authors should meet conditions 1, 2 and 3.

It is a requirement that all authors have been accredited as appropriate upon submission of the manuscript. Contributors who do not qualify as authors should be mentioned under Acknowledgements.

Please note that it is a requirement to include email addresses for all co-authors at submission. If any of the email-addresses supplied are incorrect the corresponding author will be contacted by the journal administrator.

Acknowledgements: Under acknowledgements please specify contributors to the article other than the authors accredited.

2.2. Ethical Approvals

Experimentation involving human subjects will only be published if such research has been conducted in full accordance with ethical principles, including the World Medical Association Declaration of Helsinki (version 2008) and the additional requirements, if any, of the country where the research has been carried out. Manuscripts must be accompanied by a statement that the experiments were undertaken with the understanding and written consent of each subject and according to the above mentioned principles. A statement regarding the fact that the study has been independently reviewed and approved by an ethical board should also be included.

When experimental animals are used the methods section must clearly indicate that adequate measures were taken to minimize pain or discomfort. Experiments should be carried out in accordance with the Guidelines laid down by the National Institute of Health (NIH) in the USA regarding the care and use of animals for experimental procedures or with the European Communities Council Directive of 24 November 1986 (86/609/EEC) and in accordance with local laws and regulations.

All studies using human or animal subjects should include an explicit statement in the Material and Methods section identifying the review and ethics committee approval for each study, if applicable. Editors reserve the right to reject papers if there is doubt as to whether appropriate procedures have been used.

2.3 Clinical Trials

Clinical trials should be reported using the CONSORT guidelines available at www.consort-statement.org. A CONSORT checklist should also be included in the submission material.

Journal of Clinical Periodontology encourages authors submitting manuscripts reporting from a clinical trial to register the trials in any of the following free, public clinical trials registries: www.clinicaltrials.gov, <http://clinicaltrials.ifpma.org/clinicaltrials/>, <http://isrctn.org/>. The clinical trial registration number and name of the trial register will then be published with the paper.

2.4 DNA Sequences and Crystallographic Structure Determinations

Papers reporting protein or DNA sequences and crystallographic structure determinations will not be accepted without a Genbank or Brookhaven accession number, respectively. Other supporting data sets must be made available on the publication date from the authors directly.

2.5 Conflict of Interest and Sources of Funding

Authors are required to disclose all sources of institutional, private and corporate financial support for their study. Suppliers of materials (for free or at a discount from current rates) should be named in the source of funding and their location (town, state/county, country) included. Other suppliers will be identified in the text. If no funding has been available other than that of the author's institution, this should be specified upon submission. Authors are also required to disclose any potential conflict of interest. These include financial interests (for example patent, ownership, stock ownership, consultancies, speaker's fee,) or provision of study materials by their manufacturer for free or at a discount from current rates. Author's conflict of interest (or information specifying the absence of conflicts of interest) and the sources of funding for the research will be published under a separate heading entitled "Conflict of Interest and Sources of Funding Statement". See Editor-in-Chief Maurizio Tonetti's Editorial on Conflict of Interest and Sources of Funding and www.icmje.org/#conflicts for generally accepted definitions.

2.6 Appeal of Decision

Under exception circumstances, authors may appeal the editorial decision. Authors who wish to appeal the decision on their submitted paper may do so by e-mailing the editorial office atcpeedoffice@wiley.com with a detailed explanation for why they find reasons to appeal the decision.

2.7 Permissions

If all or parts of previously published illustrations are used, permission must be obtained from the copyright holder concerned. It is the author's responsibility to obtain these in writing and provide copies to the Publishers.

2.8 OnlineOpen

OnlineOpen is available to authors of primary research articles who wish to make their article available to non-subscribers on publication, or whose funding agency requires grantees to archive the final version of their article. With OnlineOpen, the author, the author's funding agency, or the author's institution pays a fee to ensure that the article is made available to non-subscribers upon publication via Wiley Online Library, as well as deposited in the funding agency's preferred archive. For the full list of terms and conditions, see http://wileyonlinelibrary.com/onlineopen#OnlineOpen_Terms.

Prior to acceptance there is no requirement to inform an Editorial Office that you intend to publish your paper OnlineOpen if you do not wish to. All OnlineOpen articles are treated in the same way as any other article. They go through the journal's standard peer-review process and will be accepted or rejected based on their own merit.

2.9 Copyright Assignment

If your paper is accepted, the author identified as the formal corresponding author for the paper will receive an email prompting them to login into Author Services; where via the Wiley Author Licensing Service (WALS) they will be able to complete the license agreement on behalf of all authors on the paper.

For authors signing the copyright transfer agreement

If the OnlineOpen option is not selected the corresponding author will be presented with the copyright transfer agreement (CTA) to sign. The terms and conditions of the CTA can be previewed in the samples associated with the Copyright FAQs below: CTA Terms and Conditions: http://authorservices.wiley.com/bauthor/faqs_copyright.asp.

For authors choosing OnlineOpen

If the OnlineOpen option is selected the corresponding author will have a choice of the following Creative Commons License Open Access Agreements (OAA):

Creative Commons Attribution Non-Commercial License OAA

Creative Commons Attribution Non-Commercial -NoDerivs License OAA

To preview the terms and conditions of these open access agreements please visit the Copyright FAQs hosted on Wiley Author Services http://authorservices.wiley.com/bauthor/faqs_copyright.asp and visit <http://www.wileyopenaccess.com/details/content/12f25db4c87/Copyright--License.html>.

If you select the OnlineOpen option and your research is funded by The Wellcome Trust and members of the Research Councils UK (RCUK) you will be given the opportunity to publish your article under a CC-BY license supporting you in complying with Wellcome Trust and Research Councils UK requirements. For more information on this policy and the Journal's compliant selfarchiving policy please visit: <http://www.wiley.com/go/funderstatement>.

For RCUK and Wellcome Trust authors click on the link below to preview the terms and conditions of this license:

Creative Commons Attribution License OAA

To preview the terms and conditions of these open access agreements please visit the Copyright FAQs hosted on Wiley Author Services http://authorservices.wiley.com/bauthor/faqs_copyright.asp and visit <http://www.wileyopenaccess.com/details/content/12f25db4c87/Copyright--License.html>.

3. MANUSCRIPT SUBMISSION PROCEDURE

Manuscripts should be submitted electronically via the online submission site <http://mc.manuscriptcentral.com/jcpe>. The use of an online submission and peer review site enables immediate distribution of manuscripts and consequentially speeds up the review process. It also allows authors to track the status of their own manuscripts. Complete instructions for submitting a paper is available online and below. Further assistance can be obtained from the Journal Admin, Rosie Ledger, at cpeedoffice@wiley.com.

3.1. Getting Started

Launch your web browser (supported browsers include Internet Explorer 5.5 or higher, Safari 1.2.4, or Firefox 1.0.4 or higher) and go to the journal's online Submission Site:<http://mc.manuscriptcentral.com/jcpe>

- Log-in or, if you are a new user, click on 'register here'.
- If you are registering as a new user.
 - After clicking on 'register here', enter your name and e-mail information and click 'Next'. Your e-mail information is very important.
 - Enter your institution and address information as appropriate, and then click 'Next.'
 - Enter a user ID and password of your choice (we recommend using your e-mail address as your user ID), and then select your areas of expertise. Click 'Finish'.
- If you are registered, but have forgotten your log in details, enter your e-mail address under 'Password Help'. The system will automatically send you your user ID and a new temporary password.
- Log-in and select 'Corresponding Author Center'.

3.2. Submitting Your Manuscript

- After you have logged into your 'Corresponding Author Center', submit your manuscript by clicking the submission link under 'Author Resources'.
- Enter data and answer questions as appropriate. You may copy and paste directly from your manuscript and you may upload your pre-prepared covering letter.
- Click the 'Next' button on each screen to save your work and advance to the next screen.
- You are required to upload your files.
 - Click on the 'Browse' button and locate the file on your computer.
 - Upload your manuscript main document complete with title page, statement concerning source(s) of funding and conflict(s) of interest, abstract, clinical relevance section, references, tables and figure legends as “main document”. Upload figures as 'figures'. For clinical trials a Consort Checklist will be required, and it should be uploaded as “supplementary file for review”. If any unpublished papers are referenced in the reference list, a digital version of the referenced paper should also be uploaded as “supplementary file for review”.
 - Select the designation of each file in the drop down next to the Browse button.

- When you have selected all files you wish to upload, click the 'Upload Files' button.

- Review your submission (in HTML and PDF format). Notice that all documents uploaded as supplementary files for review will not be viewable in the HTML and PDF format. Click the 'Submit' button when you are finished reviewing.

3.3. Manuscript Files Accepted

Manuscripts should be uploaded as Word (.doc) or Rich Text Format (.rft) files (not write-protected) plus separate figure files. GIF, JPEG, PICT or Bitmap files are acceptable for submission, but only high-resolution TIF or EPS files are suitable for printing. The files will be automatically converted to HTML and PDF on upload and will be used for the review process. The text file must contain the entire manuscript including title page, abstract, clinical reference, main text, references, acknowledgement, statement of source of funding and any potential conflict of interest, tables, and figure legends, but no embedded figures. In the text, please reference any figures as for instance 'Figure 1', 'Figure 2' etc to match the tag name you choose for the individual figure files uploaded. Manuscripts should be formatted as described in the Author Guidelines below.

3.4. Blinded Review

All manuscripts submitted to Journal of Clinical Periodontology will be reviewed by two or more experts in the field. Papers that do not conform to the general aims and scope of the journal will, however, be returned immediately without review. Journal of Clinical Periodontology uses single blinded review. The names of the reviewers will thus not be disclosed to the author submitting a paper.

3.5. Suggest a Reviewer

Journal of Clinical Periodontology attempts to keep the review process as short as possible to enable rapid publication of new scientific data. In order to facilitate this process, please suggest the name and current email address of one potential international reviewer whom you consider capable of reviewing your manuscript. In addition to your choice the editor will choose one or two reviewers as well.

3.6. Suspension of Submission Mid-way in the Submission Process

You may suspend a submission at any phase before clicking the 'Submit' button and save it to submit later. The manuscript can then be located under 'Unsubmitted Manuscripts' and you can click on 'Continue Submission' to continue your submission when you choose to.

3.7. E-mail Confirmation of Submission

After submission you will receive an e-mail to confirm receipt of your manuscript. If you do not receive the confirmation e-mail after 24 hours, please check your e-mail address carefully in the system. If the e-mail address is correct please contact your IT department. The error may be caused by some sort of spam filtering on your e-mail server. Also, the e-mails should be received if the IT department adds our e-mail server (uranus.scholarone.com) to their whitelist.

3.8. Manuscript Status

You can access ScholarOne Manuscripts (formerly known as Manuscript Central) any time to check your 'Author Centre' for the status of your manuscript. The Journal will inform you by e-mail once a decision has been made.

3.9. Submission of Revised Manuscripts

To submit a revised manuscript, locate your manuscript under 'Manuscripts with Decisions' and click on 'Submit a Revision'. Please remember to delete any old files uploaded when you upload your revised manuscript.

3.10 Resubmissions

If your manuscript was given the decision of reject and resubmit, you might choose to submit an amended version of your manuscript. This should be submitted as a new submission following the guidelines above under 3.2. In addition you should upload comments to the previous review as “supplementary files for review”.

4. MANUSCRIPT TYPES ACCEPTED

Journal of Clinical Periodontology publishes original research articles, reviews, clinical innovation reports and case reports. The latter will be published only if they provide new fundamental knowledge and if they use language understandable to the clinician. It is expected that any manuscript submitted represents unpublished original research.

Original Research Articles must describe significant and original experimental observations and provide sufficient detail so that the observations can be critically evaluated and, if necessary, repeated. Original articles will be published under the heading of clinical periodontology, implant dentistry or pre-clinical sciences and must conform to the highest international standards in the field.

Clinical Innovation Reports are suited to describe significant improvements in clinical practice such as the report of a novel surgical technique, a breakthrough in technology or practical approaches to recognized clinical challenges. They should conform to the highest scientific and clinical practice standards.

Case Reports illustrating unusual and clinically relevant observations are acceptable but their merit needs to provide high priority for publication in the Journal. On rare occasions, completed cases displaying non-obvious solutions to significant clinical challenges will be considered.

Reviews are selected for their broad general interest; all are refereed by experts in the field who are asked to comment on issues such as timeliness, general interest and balanced treatment of controversies, as well as on scientific accuracy. Reviews should take a broad view of the field rather than merely summarizing the authors' own previous work, so extensive citation of the authors' own publications is discouraged. The use of state-of-the-art evidence-based systematic approaches is expected. Reviews are frequently commissioned by the editors and, as such, authors are encouraged to submit a proposal to the Journal. Review proposals should include a full-page summary of the proposed contents with key references.

5. MANUSCRIPT FORMAT AND STRUCTURE

5.1. Format

Language: The language of publication is English. Authors for whom English is a second language may choose to have their manuscript professionally edited before submission to improve the English. It is preferred that manuscript is professionally edited. A list of independent suppliers of editing services can be found at http://authorservices.wiley.com/bauthor/english_language.asp. Japanese authors can also find a list of local English improvement services at <http://www.wiley.co.jp/journals/editcontribute.html>. All services are paid for and arranged by the author, and use of one of these services does not guarantee acceptance or preference for publication.

Abbreviations, Symbols and Nomenclature: Journal of Clinical Periodontology adheres to the conventions outlined in *Units, Symbols and Abbreviations: A Guide for Medical and Scientific Editors and Authors*. Abbreviations should be kept to a minimum, particularly those that are not standard. Non-standard abbreviations must be used three or more times and written out completely in the text when first used.

5.2. Structure

All articles submitted to Journal of Clinical Periodontology should include Title Page, Abstract, and References. In addition, Journal of Clinical Periodontology requires that all articles include a section on Clinical Relevance and disclose Source of Funding and Conflict of Interests. Figures, Figure Legends and Tables should be included where appropriate. All manuscripts should emphasize clarity and brevity. Authors should pay special attention to the presentation of their findings so that they may be communicated clearly. Technical jargon should be avoided as much as possible and be clearly explained where its use is unavoidable.

Title Page: The title must be concise and contain no more than 100 characters including spaces. The title page should include a running title of no more than 40 characters; 5-10 key words, complete names of institutions for each author, and the name, address, telephone number, fax number and e-mail address for the corresponding author.

Conflict of Interest and Source of Funding: Authors are required to disclose all sources of institutional, private and corporate financial

support for their study. Suppliers of materials (for free or at a discount from current rates) should be named in the source of funding and their location (town, state/county, country) included. Other suppliers will be identified in the text. If no funding has been available other than that of the author's institution, this should be specified upon submission. Authors are also required to disclose any potential conflict of interest. These include financial interests (for example patent, ownership, stock ownership, consultancies, speaker's fee,) or provision of study materials by their manufacturer for free or at a discount from current rates. Author's conflict of interest (or information specifying the absence of conflicts of interest) and the sources of funding for the research will be published under a separate heading entitled "Conflict of Interest and Source of Funding Statement". See Editor-in-Chief Maurizio Tonetti's Editorial on Conflict of Interest and Source of Funding and www.icmje.org/#conflicts for generally accepted definitions.

Abstract: is limited to 200 words in length and should not contain abbreviations or references. The abstract should be organized according to the content of the paper. For Original Research Articles the abstract should be organized with aim, materials and methods, results and conclusions. For clinical trials, it is encouraged that the abstract finish with the clinical trial registration number on a free public database such as clinicaltrials.gov.

Clinical Relevance: This section is aimed at giving clinicians a reading light to put the present research in perspective. It should be no more than 100 words and should not be a repetition of the abstract. It should provide a clear and concise explanation of the rationale for the study, of what was known before and of how the present results advance knowledge of this field. If appropriate, it may also contain suggestions for clinical practice. It should be structured with the following headings: scientific rationale for study, principal findings, and practical implications. Authors should pay particular attention to this text as it will be published in a highlighted box within their manuscript; ideally, reading this section should leave clinicians wishing to learn more about the topic and encourage them to read the full article.

Acknowledgements: Under acknowledgements please specify contributors to the article other than the authors accredited.

5.3. Original Research Articles

These must describe significant and original experimental observations and provide sufficient detail so that the observations can be critically evaluated and, if necessary, repeated. Original articles will be published under the heading of clinical periodontology, implant dentistry or pre-clinical sciences and must conform to the highest international standards in the field.

The word limit for original research articles is 3500 words, and up to 7 items (figures and tables) may be included. Additional items can be included as supplementary files online (please see 5.9 below).

Main Text of Original Research Articles should be organized with Introduction, Materials and Methods, Results and Discussion. The background and hypotheses underlying the study, as well as its main conclusions, should be clearly explained. Please see Sample Manuscript.

Introduction: should be focused, outlining the historical or logical origins of the study and not summarize the results; exhaustive literature reviews are not appropriate. It should close with the explicit statement of the specific aims of the investigation.

Material and Methods: must contain sufficient detail such that, in combination with the references cited, all clinical trials and experiments reported can be fully reproduced. As a condition of publication, authors are required to make materials and methods used freely available to academic researchers for their own use. This includes antibodies and the constructs used to make transgenic animals, although not the animals themselves.

(a) Clinical trials should be reported using the CONSORT guidelines available at www.consort-statement.org. A CONSORT checklist should also be included in the submission material. If your study is a randomized clinical trial, you will need to fill in all sections of the CONSORT Checklist. If your study is not a randomized trial, not all sections of the checklist might apply to your manuscript, in which case you simply fill in N/A.

Journal of Clinical Periodontology encourages authors submitting

manuscripts reporting from a clinical trial to register the trials in any of the following free, public clinical trials registries: www.clinicaltrials.gov, <http://clinicaltrials.ifpma.org/clinicaltrials/>. The clinical trial registration number and name of the trial register will then be published with the paper.

(b) Statistical Analysis: As papers frequently provide insufficient detail as to the performed statistical analyses, please describe with adequate detail. For clinical trials intention to treat analyses are encouraged (the reasons for choosing other types of analysis should be highlighted in the submission letter and clarified in the manuscript).

(c) DNA Sequences and Crystallographic Structure Determinations: Papers reporting protein or DNA sequences and crystallographic structure determinations will not be accepted without a Genbank or Brookhaven accession number, respectively. Other supporting data sets must be made available on the publication date from the authors directly.

(d) Experimental Subjects: Experimentation involving human subjects will only be published if such research has been conducted in full accordance with ethical principles, including the World Medical Association Declaration of Helsinki (version 2008) and the additional requirements, if any, of the country where the research has been carried out. Manuscripts must be accompanied by a statement that the experiments were undertaken with the understanding and written consent of each subject and according to the above mentioned principles. A statement regarding the fact that the study has been independently reviewed and approved by an ethical board should also be included.

When experimental animals are used the methods section must clearly indicate that adequate measures were taken to minimize pain or discomfort. Experiments should be carried out in accordance with the Guidelines laid down by the National Institute of Health (NIH) in the USA regarding the care and use of animals for experimental procedures or with the European Communities Council Directive of 24 November 1986 (86/609/EEC) and in accordance with local laws and regulations. All studies using human or animal subjects should include an explicit statement in the Material and Methods section identifying the review and ethics committee approval for each study, if applicable. Editors

reserve the right to reject papers if there is doubt as to whether appropriate procedures have been used.

Results: should present the observations with minimal reference to earlier literature or to possible interpretations.

Discussion: may usefully start with a brief summary of the major findings, but repetition of parts of the abstract or of the results section should be avoided. The discussion section should end with a brief conclusion and a comment on the potential clinical relevance of the findings. Statements and interpretation of the data should be appropriately supported by original references.

The discussion may usefully be structured with the following points in mind (modified from the proposal by Richard Horton (2002), *The Hidden Research Paper*, *The Journal of the American Medical Association*, 287, 2775-2778). Not all points will apply to all studies and its use is optional, but we believe it will improve the discussion section to keep these points in mind.

Summary of key finding

- * Primary outcome measure(s)
- * Secondary outcome measure(s)
- * Results as they relate to a prior hypothesis Strengths and Limitations of the Study
- * Study Question
- * Study Design
- * Data Collection
- * Analysis
- * Interpretation
- * Possible effects of bias on outcomes Interpretation and Implications in the Context of the Totality of Evidence
- * Is there a systematic review to refer to?
- * If not, could one be reasonably done here and now?
- * What this study adds to the available evidence
- * Effects on patient care and health policy
- * Possible mechanisms Controversies Raised by This Study Future Research Directions
- * For this particular research collaboration
- * Underlying mechanisms
- * Clinical research

5.4. Clinical Innovation Reports

These are suited to describe significant improvements in clinical practice such as the report of a novel surgical technique, a breakthrough in technology or practical approaches to recognized clinical challenges. They should conform to the highest scientific and clinical practice standards.

The word limit for clinical innovation reports is 3000 words, and up to 12 items (figures and tables) may be included. Additional items can be included as supplementary files online (please see 5.9 below).

The main text of Clinical Innovation Reports should be organized with Introduction, Clinical Innovation Report, Discussion and Conclusion.

5.5. Case Reports

Case reports illustrating unusual and clinically relevant observations are acceptable but their merit needs to provide high priority for publication in the Journal. On rare occasions, completed cases displaying non-obvious solutions to significant clinical challenges will be considered.

The main text of Case Reports should be organized with Introduction, Case report, Discussion and Conclusion.

5.6. Reviews

Reviews are selected for their broad general interest; all are refereed by experts in the field who are asked to comment on issues such as timeliness, general interest and balanced treatment of controversies, as well as on scientific accuracy. Reviews should take a broad view of the field rather than merely summarizing the authors' own previous work, so extensive citation of the authors' own publications is discouraged. The use of state-of-the-art evidence-based systematic approaches is expected. Reviews are frequently commissioned by the editors and, as such, authors are encouraged to submit a proposal to the Journal. Review proposals should include a full-page summary of the proposed contents with key references.

The word limit for reviews is 4000 words.

The main text of Reviews should be organized with Introduction, Review of Current Literature, Discussion and Conclusion.

5.7. References

It is the policy of the Journal to encourage reference to the original papers rather than to literature reviews. Authors should therefore keep citations of reviews to the absolute minimum.

We recommend the use of a tool such as Reference Manager for reference management and formatting. Reference Manager reference styles can be searched for here: <http://www.refman.com/support/rmstyles.asp>

Please note that all unpublished papers (submitted or in press) included in the reference list should be provided in a digital version at submission. The unpublished paper should be uploaded as a supplementary file for review.

Reference style (Harvard):

References in the text should quote the last name(s) of the author(s) and the year of publication (Brown & Smith 1966). Three or more authors should always be referred to as, for example, Brown et al. 1966. A list of references should be given at the end of the paper and should follow the recommendations in Units, Symbols and Abbreviations: A Guide for Biological and Medical Editors and Authors, (1975), p. 36. London: The Royal Society of Medicine.

- a) The arrangement of the references should be alphabetical by first author's surname.
- b) The order of the items in each reference should be:
 - (i) for journal references: name(s) of author(s), year, title of paper, title of journal, volume number, first and last page numbers.
 - (ii) for book references: name(s) of author(s), year, chapter title, title of book in italics, edition, volume, page number(s), town of publication, publisher.
- c) Authors' names should be arranged thus: Smith, A. B., Jones, D. E. & Robinson, F. C. Note the use of the ampersand and omission of comma

before it. Authors' names when repeated in the next reference are always spelled out in full.

d) The year of publication should be surrounded by parentheses: (1967).

e) The title of the paper should be included without quotation marks.

f) The journal title should be written in full, italicised (single underlining in typescript), and followed by volume number in bold type (double underlining on typescript) and page numbers.

Examples: Botticelli, D., Berglundh, T. & Lindhe, J. (2004) Hard-tissue alterations following immediate implant placement in extraction sites. *Journal of Clinical Periodontology* 10, 820-828. doi:10.1111/j.1600-051X.2004.00565.x

Lindhe, J., Lang, N.P. & Karring, K. (2003) *Periodontology and Implant Dentistry*. 4th edition, p. 1014, Oxford. Blackwell Munksgaard.

Bodansky, O. (1960) Enzymes in tumour growth with special reference to serum enzymes in cancer. In *Enzymes in Health and Disease*, eds. Greenberg, D. & Harper, H. A., pp. 269-278. Springfield: Thomas.

URL: Full reference details must be given along with the URL, i.e. authorship, year, title of document/report and URL. If this information is not available, the reference should be removed and only the web address cited in the text. Example: Smith A. (1999) Select Committee Report into Social Care in the Community [WWW document]. URL <http://www.dhss.gov.uk/reports/report0394498.html> [accessed on 7 November 2003]

5.8. Tables, Figures and Figure Legends

Tables: should be double-spaced with no vertical rulings, with a single bold ruling beneath the column titles. Units of measurements must be included in the column title.

Figures: All figures should be planned to fit within either 1 column width (8.0 cm), 1.5 column widths (13.0 cm) or 2 column widths (17.0 cm), and must be suitable for photocopy reproduction from the printed version of the manuscript. Lettering on figures should be in a clear, sans serif typeface (e.g. Helvetica); if possible, the same typeface should be used for all figures in a paper. After reduction for publication, upper-case text and numbers should be at least 1.5-2.0 mm high (10 point Helvetica). After reduction symbols should be at least 2.0-3.0 mm high (10 point). All half-tone photographs should be submitted at final reproduction size. In general, multi-part figures should be arranged as they would appear in the final version. Each copy should be marked

with the figure number and the corresponding author's name. Reduction to the scale that will be used on the page is not necessary, but any special requirements (such as the separation distance of stereo pairs) should be clearly specified.

Unnecessary figures and parts (panels) of figures should be avoided: data presented in small tables or histograms, for instance, can generally be stated briefly in the text instead. Figures should not contain more than one panel unless the parts are logically connected; each panel of a multipart figure should be sized so that the whole figure can be reduced by the same amount and reproduced on the printed page at the smallest size at which essential details are visible.

Figures should be on a white background, and should avoid excessive boxing, unnecessary colour, shading and/or decorative effects (e.g. 3-dimensional skyscraper histograms) and highly pixelated computer drawings. The vertical axis of histograms should not be truncated to exaggerate small differences. The line spacing should be wide enough to remain clear on reduction to the minimum acceptable printed size. Figures divided into parts should be labelled with a lower-case, boldface, roman letter, a, b, and so on, in the same typesize as used elsewhere in the figure. Lettering in figures should be in lower-case type, with the first letter capitalized. Units should have a single space between the number and the unit, and follow SI nomenclature or the nomenclature common to a particular field. Thousands should be separated by thin spaces (1 000). Unusual units or abbreviations should be spelled out in full or defined in the legend. Scale bars should be used rather than magnification factors, with the length of the bar defined in the legend rather than on the bar itself. In general, visual cues (on the figures themselves) are preferred to verbal explanations in the legend (e.g. broken line, open red triangles etc.)

Preparation of Electronic Figures for Publication

Although low quality images are adequate for review purposes, print publication requires high quality images to prevent the final product being blurred or fuzzy. Submit EPS (lineart) or TIFF (halftone/photographs) files only. MS PowerPoint and Word Graphics are unsuitable for printed pictures. Do not use pixel-oriented programmes. Scans (TIFF only) should have a resolution of 300 dpi (halftone) or 600 to 1200 dpi (line drawings) in relation to the

reproduction size (see below). EPS files should be saved with fonts embedded (and with a TIFF preview if possible). For scanned images, the scanning resolution (at final image size) should be as follows to ensure good reproduction: lineart: >600 dpi; half-tones (including gel photographs): >300 dpi; figures containing both halftone and line images: >600 dpi.

Detailed information on our digital illustration standards can be found at <http://authorservices.wiley.com/bauthor/illustration.asp>.

Check your electronic artwork before submitting it: <http://authorservices.wiley.com/bauthor/eachecklist.asp>.

Permissions: If all or parts of previously published illustrations are used, permission must be obtained from the copyright holder concerned. It is the author's responsibility to obtain these in writing and provide copies to the Publishers.

Figure Legends: should be a separate section of the manuscript, and should begin with a brief title for the whole figure and continue with a short description of each panel and the symbols used; they should not contain any details of methods.

5.9. Supplementary Material

Supplementary material, such as data sets or additional figures or tables that will not be published in the print edition of the Journal but which will be viewable in the online edition, can be uploaded as 'Supporting information for review and online publication only'. Please see <http://authorservices.wiley.com/bauthor/suppmat.asp> for further information on the submission of Supplementary Materials.

6. AFTER ACCEPTANCE

Upon acceptance of a paper for publication, the manuscript will be forwarded to the Production Editor who is responsible for the production of the journal.

6.1 Proof Corrections

The corresponding author will receive an email alert containing a link to a web site. A working email address must therefore be provided for the corresponding author. The proof can be downloaded as a PDF (portable document format) file from this site. Acrobat Reader will be required in order to read this file. This software can be downloaded (free of charge) from the following Web site: www.adobe.com/products/acrobat/readstep2.html. This will enable the file to be opened, read on screen, and printed out in order for any corrections to be added. Further instructions will be sent with the proof. Hard copy proofs will be posted if no e-mail address is available; in your absence, please arrange for a colleague to access your e-mail to retrieve the proofs. Proofs must be returned to the Production Editor within three days of receipt. As changes to proofs are costly, we ask that you only correct typesetting errors. Excessive changes made by the author in the proofs, excluding typesetting errors, will be charged separately. Other than in exceptional circumstances, all illustrations are retained by the publisher. Please note that the author is responsible for all statements made in his work, including changes made by the copy editor.

6.2 Early View (Publication Prior to Print)

The Journal of Clinical Periodontology is covered by Wiley-Blackwell's Early View service. Early View articles are complete full-text articles published online in advance of their publication in a printed issue. Early View articles are complete and final. They have been fully reviewed, revised and edited for publication, and the authors' final corrections have been incorporated. Because they are in final form, no changes can be made after online publication. The nature of Early View articles means that they do not yet have volume, issue or page numbers, so Early View articles cannot be cited in the traditional way. They are therefore given a Digital Object Identifier (DOI), which allows the article to be cited and tracked before it is allocated to an issue. After print publication, the DOI remains valid and can continue to be used to cite and access the article.

6.3 Production Tracking

Online production tracking is available for your article once it is accepted by registering with Wiley-Blackwell's Author Services.

6.4 Accepted Articles

'Accepted Articles' have been accepted for publication and undergone full peer review but have not been through the copyediting, typesetting, pagination and proofreading process. Accepted Articles are published online a few days after final acceptance, appear in PDF format only (without the accompanying full-text HTML) and are given a Digital Object Identifier (DOI), which allows them to be cited and tracked. The DOI remains unique to a given article in perpetuity. More information about DOIs can be found online at <http://www.doi.org/faq.html>. Given that Accepted Articles are not considered to be final, please note that changes will be made to an article after Accepted Article online publication, which may lead to differences between this version and the Version of Record. The Accepted Articles service has been designed to ensure the earliest possible circulation of research papers after acceptance. Given that copyright licensing is a condition of publication, a completed copyright form is required before a manuscript can be processed as an Accepted Article.

Accepted articles will be indexed by PubMed; therefore the submitting author must carefully check the names and affiliations of all authors provided in the cover page of the manuscript, as it will not be possible to alter these once a paper is made available online in Accepted Article format. Subsequently the final copyedited and proofed articles will appear either as Early View articles in a matter of weeks or in an issue on Wiley Online Library; the link to the article in PubMed will automatically be updated.

8 PRODUÇÃO CIENTÍFICA DURANTE O MESTRADO

ARTIGOS COMPLETOS PUBLICADOS EM PERIÓDICOS

1. SOUZA JUNIOR, JM ; PASSONI, BB ; ALÉCIO, ABW ; PEREIRA, MA ; OURIQUES, FD ; BIANCHINI, MA . Prótese Protocolo sobre Implantes: Complicações e soluções envolvendo cantilevers. Revista Catarinense de Implantodontia, v. 16, p. 18-22, 2014.

ARTIGOS ACEITOS PARA PUBLICAÇÃO

1. FERREIRA, CF.; PRADO, AM.; PEREIRA, MA.; CARDOSO, AC. The value of occlusion in dentistry: a patient study showing the correction of an anterior reverse articulation with selective occlusal adjustment. Journal of Prosthodontics, 2015.

RESUMOS EXPANDIDOS PUBLICADOS EM ANAIS DE EVENTOS

1. PEREIRA, MA ; DALAGO, HR ; SCHULDT FILHO, G ; PRADO, AM ; RODRIGUES, M ; JACOB, S ; FURTADO, JV ; DE BORTOLI JÚNIOR, N ; BIANCHINI, MA . Potential risk indicators for pathological bone loss. In: 23rd Annual Scientific Meeting of the European Association of Osseointegration, 2014, Roma, Itália. Clinical Oral Implants Research. New Jersey: John Wiley & Sons Ltd, 2014. v. 25. p. 61-62.

2. PEREIRA, M. A. ; DALAGO, HR ; SCHULDT FILHO, G ; JACOB, S ; FURTADO, JV ; RODRIGUES, M ; DE BORTOLI JÚNIOR, N ; BENFATTI, CAM ; MAGINI, R. S. ; CARDOSO, A. C. ;BIANCHINI, MA . Potential risk indicators to pathological bone loss around Implants. In: IADR/ PER Congress - International Association for Dental Research/ Pan European Region Congress, 2014, Dubrovnik, Croácia. Journal of Dental Research. Thousand Oaks, California: SAGE Publications, 2014. v. 93.

3. PRADO, AM ; PEREIRA MA ; PASSONI, BB ; ARAUJO, MAR ; ARAUJO, CRP ; PIATTELLI, A. ; CARDOSO, A. C. ; MAGINI, R. S. ; BENFATTI CAM. Bone formation around two different implant's treatment surface. In: IADR/ PER Congress - International Association for Dental Research/ Pan European Region Congress, 2014, Dubrovnik, Croácia. Journal of Dental Research. Thousand Oaks, California: SAGE Publications, 2014. v. 93.
4. PRADO, AM ; DALAGO, HR ; SCHULDT FILHO, G ; Pereira, M ; RODRIGUES, M ; JACOB, S ; FURTADO, JV ; BENFATTI, CAM ; DE BORTOLI JÚNIOR, N . Short vs Conventional Implants: a clinical follow-up of up to 15 years. In: 23rd Annual Scientific Meeting of the European Association of Osseointegration, 2014, Roma, Itália. Clinical Oral Implants Research. New Jersey: John Wiley & Sons Ltd, 2014. v. 25. p. 126-126.

RESUMOS PUBLICADOS EM ANAIS DE CONGRESSOS

1. PEREIRA, M. A ; PRADO, AM ; DALAGO, HR ; SCHULDT FILHO, G ; SOUZA JUNIOR, JM ; BIANCHINI, MA . Tratamento Cirúrgico de Peri-Implantite. In: International Congress of Oral Implantologists, 2014, Curitiba. South Brazilian Dentistry Journal. Joinville, 2014.
2. PEREIRA, MA ; DALAGO, HR ; SCHULDT FILHO, G ; JACOB, S ; FURTADO, JV ; RODRIGUES, M ; DE BORTOLI JÚNIOR, N ; BIANCHINI, MA . Influência de fatores locais na falha de parafuso em prótese sobre Implante. In: 31ª Reunião da Sociedade Brasileira de Pesquisa Odontológica, 2014, Águas de Lindóia. Brazilian Oral Research. São Paulo: Caboverde Tecnologia e Serviços Ltda, 2014. v. 28. p. 245-245.
3. GEREMIAS, TC ; MONTERO, JFD ; PEREIRA, MA ; BIANCHINI, MA ; DE SOUZA, JGO ; SOUZA JUNIOR, JM ; BENFATTI, CAM ; MAGINI, R. S. . Comparação do revestimento de próteses sobre implante versus perda óssea. In: 31ª Reunião da Sociedade Brasileira de Pesquisa Odontológica, 2014, Águas de Lindóia. Brazilian Oral Research. São Paulo: Caboverde Tecnologia e Serviços Ltda, 2014. v. 28. p. 131-131.